則古昔齋算十三種

麟德術解卷一

則古昔齋

海甯李善蘭學

元郭太史授時術中法號最密其平立定三差學稱者皆推爲刱獲不知麟德術盈朒遲速二法已暗寓平定二差於其中郭氏特踵事加密耳竊謂僅加立差猶未也必欲合天當再加三乘四乘諸差後世有好學深思之士試取我說而演之其密合當不在西人本輪均輪橢圓諸術下而李氏實開其端刱始之功又何可沒也暇日取史志盈朒遲速二法詳論之以質世之治中法者道光戊申仲秋善蘭識

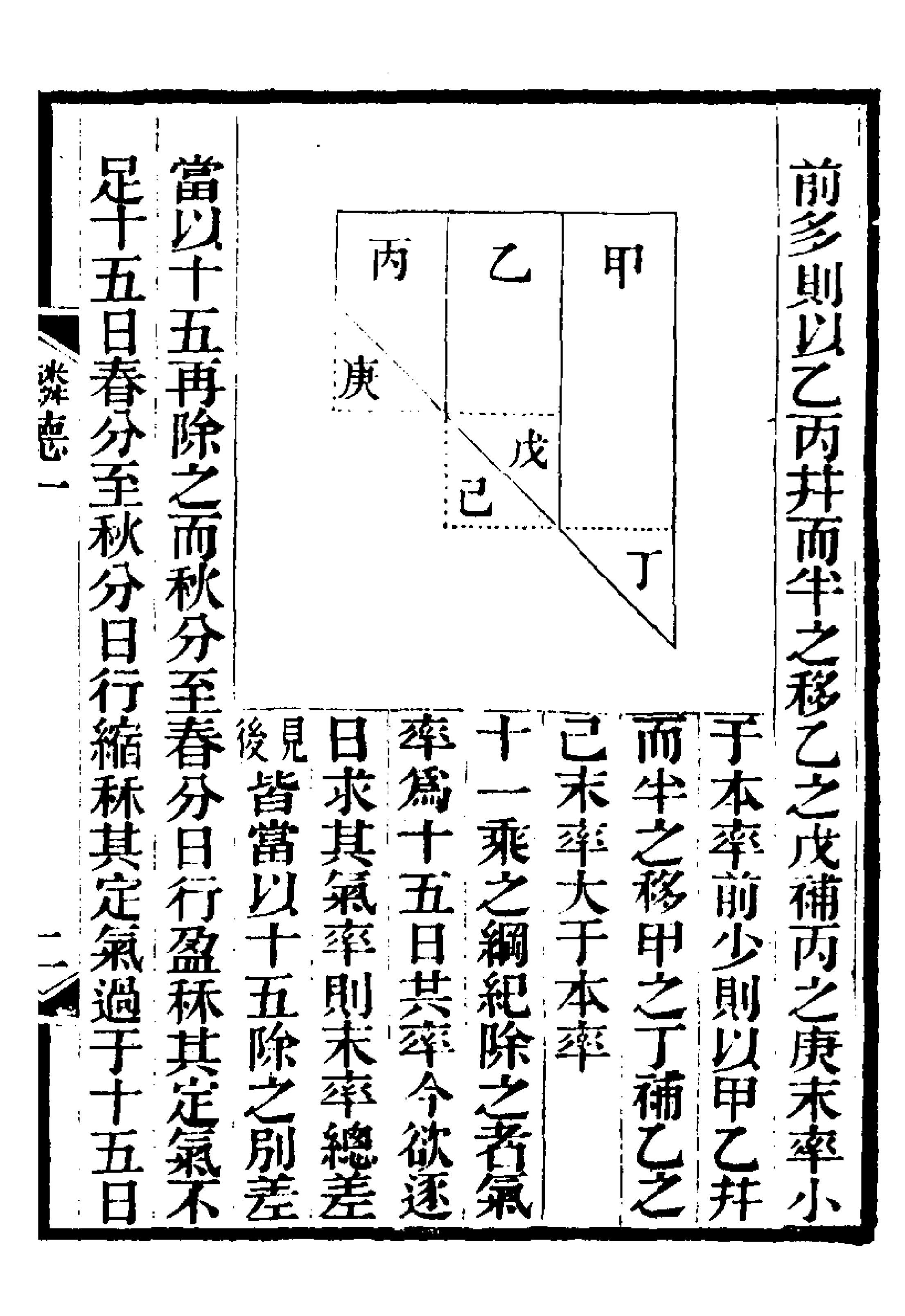
消息盈朒法

盈息盈朒圖

乙爲本率前多則甲爲前率丙爲後率前少則丙爲前率甲爲後率

各以其氣率并後氣率而半之十一乘之綱紀除之爲末率 史志元文後同。史志十一譌作十二

前多則以乙丙幷而半之移乙之戊補丙之庚末率小



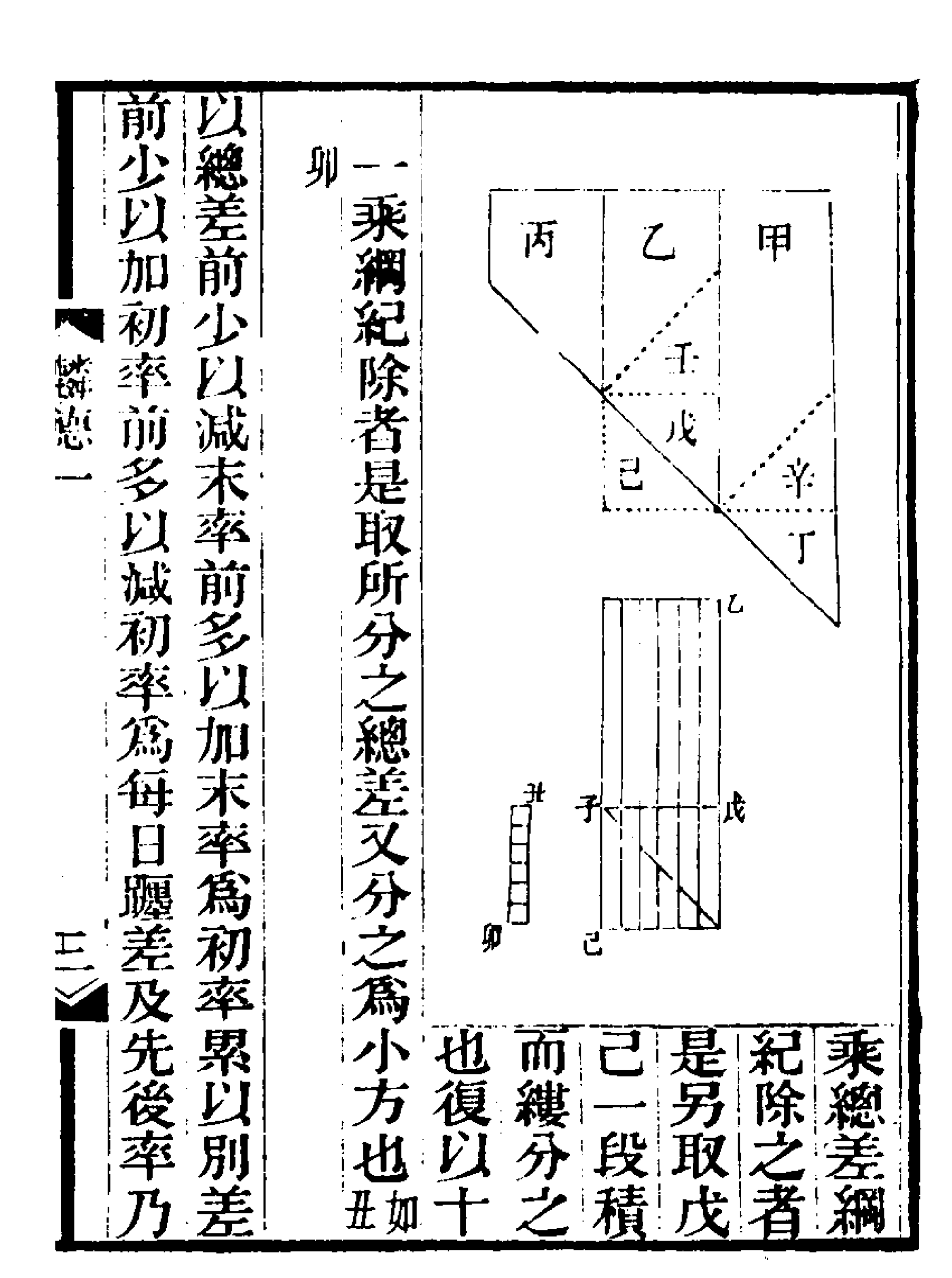
于本率前少則以甲乙幷而半之移甲之丁補乙之己末率大于本率十一乘之綱紀除之者氣率爲十五日其率令欲逐日求其氣率則末率總差皆當以十五除之別差見後

當以十五再除之而秋分至春分日行盈秭其定氣不足十五日春分至秋分日行縮秭其定氣過于十五日

其差若十六與十七之比故以十六爲進綱十七爲退紀秋分後用綱除春分後用紀除也但本當以十五除今法旣增則其實亦宜增以綱紀相加半之得十六半與十五比若十一與十故其實以十一乘降位乃以綱紀除之則仍如增損十五以除原實也

二率相減餘以十一乘之綱紀除爲總差又以十一乘總差綱紀除之爲別差史志十一俱譌十二

甲與乙減得辛丁與戊己等丙與乙減得壬戊壬與己亦等前以十一乘末率綱紀除之是取末率而褸分之也前多者爲乙子一段積前少者爲乙己一段積本當分爲十五今爲十六者畧明意耳今以十一



乘總差綱紀除之者是另取戊己一段積而縷分之也復以十一乘綱紀除者是取所分之總差又分之爲小方也如丑卯

以總差前少以減末率前多以加末率爲初率累以別差前少以加初率前多以減初率爲每日躔差及先後率乃

循積而損益之各爲其日定氣消息與盈朒積

以總差加減末率者謂以戊己減乙己得乙子諸條積以加乙子得乙己諸條積也累以別差加減初率者謂以前圖丑卯諸小方累以加乙子諸條一日得甲條二日得乙條以及三四五六日得丙丁戊己諸條也累以減乙己諸條一日得子條二日丑條至三四五六日得寅卯辰巳諸條也

按以氣率幷前氣率半之卽初率也乃先求末率以總差加減爲初率古法迂曲殆不可解又前多者各日求得之率幷之必少于原氣率前少者各日求得之率幷之必多于原氣率若第一日加減半箇別率二日以後乃累增一箇別率加減之方與原率密合也

其後無同率因前末爲初率前少者加總差前多者以總差減之爲末率餘依術入之

因前末爲初率謂以本氣率與前氣率相加半之爲前氣之末率卽本氣之初率也

各以氣下消息息減消加常氣為定氣

息者日行盈度以每日所盈積之是為息分消者日行縮度以每日所縮積之是為消分平分周天為二十四限以日行平度計之約十五日五十分日之十一而行一限是為常氣日行盈度則未至十五日五十分之十一已滿氣限故當減日行縮度則行十五日五十分之十一尚未滿氣限故當加其或日行盈度而仍加者前所縮者今之所盈尚未足以抵之也日行縮度而仍減者前所盈者今之所縮尚未足以抵之也

各以定氣大小餘減所近朔望大小餘十二通其日以辰

率約其餘相從爲辰總

置三之總法以辰率除之得十二故先以十二乘大餘乃以小餘三之加辰率而一相并爲定氣至所近朔望其若干辰也

其氣前多以乘末率前少以乘初率十二而一爲總率

前多者末率小前少者初率小皆乘小率者以便後乘別差所得皆爲加差也設定氣至所近朔望約五日以辰總乘初末率十二而一前多者得甲乙一段長方積後當加乙戊一段墥形積前少者得

丙丁一段長方積後當加丁庚一段三角積也　十二而一者前所求初率末率諸數皆爲一氣十五日之一以日爲主不以辰爲主故凡以辰總乘者必以十二除之令從日也

前多者以十一乘（三字史志奪）辰總十二而一（四字史志奪）減綱紀以加綱紀（加史志譌乘）十（一史志譌十二又譌在綱紀上）而一以乘別差（史志譌作以加總率）辰總乘之二十四除之

一圖

子　乙　丑　卯　己　戊

此求乙戊一段璋形積也辰總之母十二綱紀之母十一十一乘十二而一者令與綱紀同母也加減後復十一而一

二圖

三圖

者令從日也如圖子乙爲十一除辰總所得戊己丑卯同子戊爲十一除綱紀升位所得即一氣日數戊卯同十一乘辰總至十一而一是求子戊己卯兩綫共數也以乘別差即得二圖諸別差數再以辰總乘之十二除之即得三圖諸別差數與一圖之積同再以二除之即得璋形積二十四除者是以二乘十二併兩除爲一除也

捷法十一乘辰總十二而一以減綱紀餘以乘總差綱紀而一以加總差辰總乘之二十四除之

前少者辰總再乘別差二百八十八除之

此求丁庚一段三角積也以辰總乘別差十二除之得一圖諸別差再以辰總乘之十二除之得三圖諸別差與一圖之積同再以二除之得三角積二百八十八者是以十二自乘又以二乘之併三次除為一次除也

一圖　庚

二圖

三圖

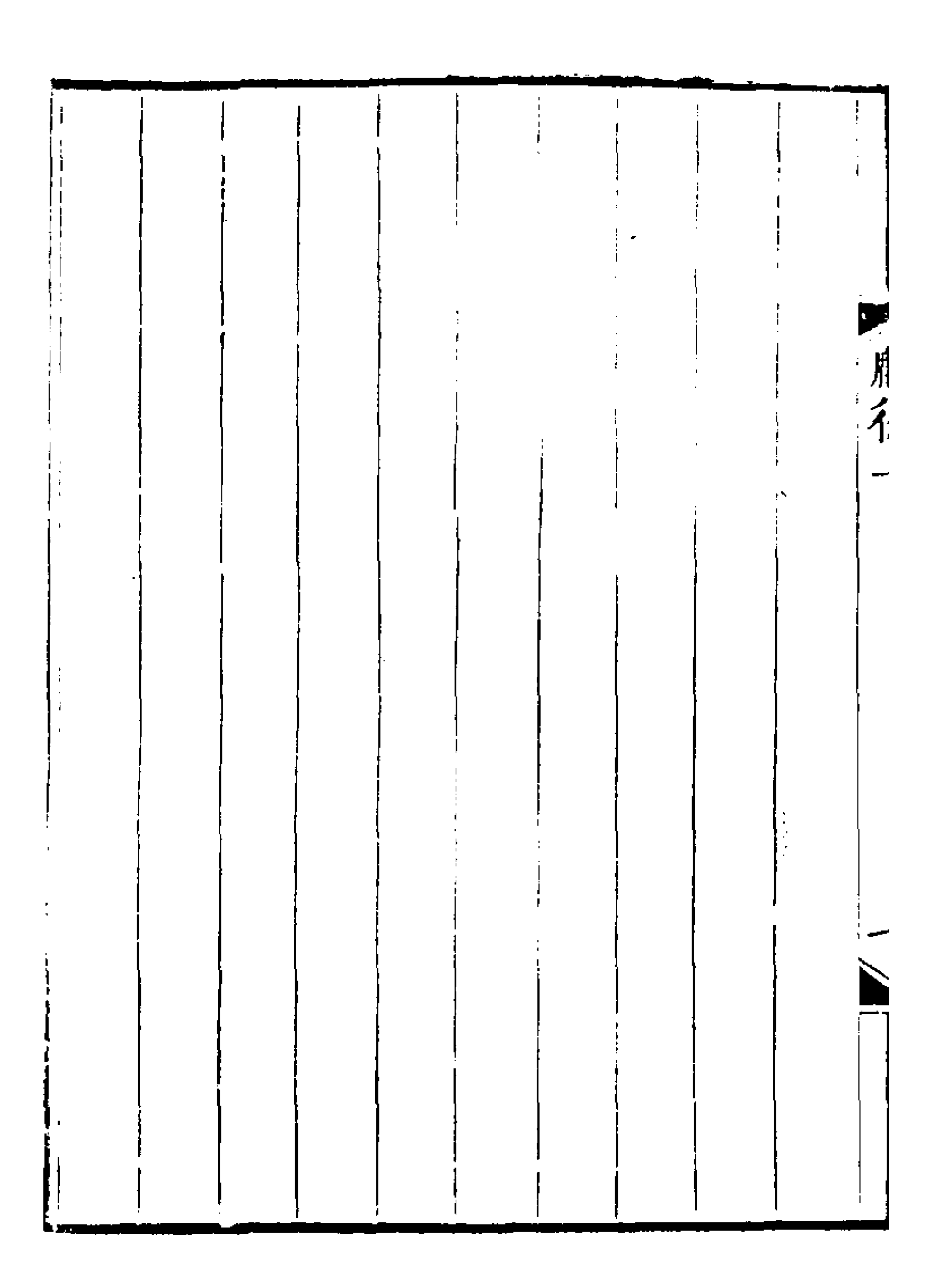
皆加總率乃以先加後減其氣盈朒積為定以定積盈加朒減常朔望得盈朒大小餘

前所求者是逐日求其消息盈朒也今所求者是并若

于日又并入若干小餘而求其盈朒也

附求綱紀法置朞實四十八萬九千四百二十八四而一得一十二萬二千三百五十七以二分下消息積三千七百八加之得一十二萬六千六十五爲盈積度減之得一十一萬八千六百四十九爲朒積度以消息積二之得七千四百一十六爲法以除盈積度得十七以除朒積度得十六即以十六爲進綱十七爲退紀也

烏程汪曰楨校

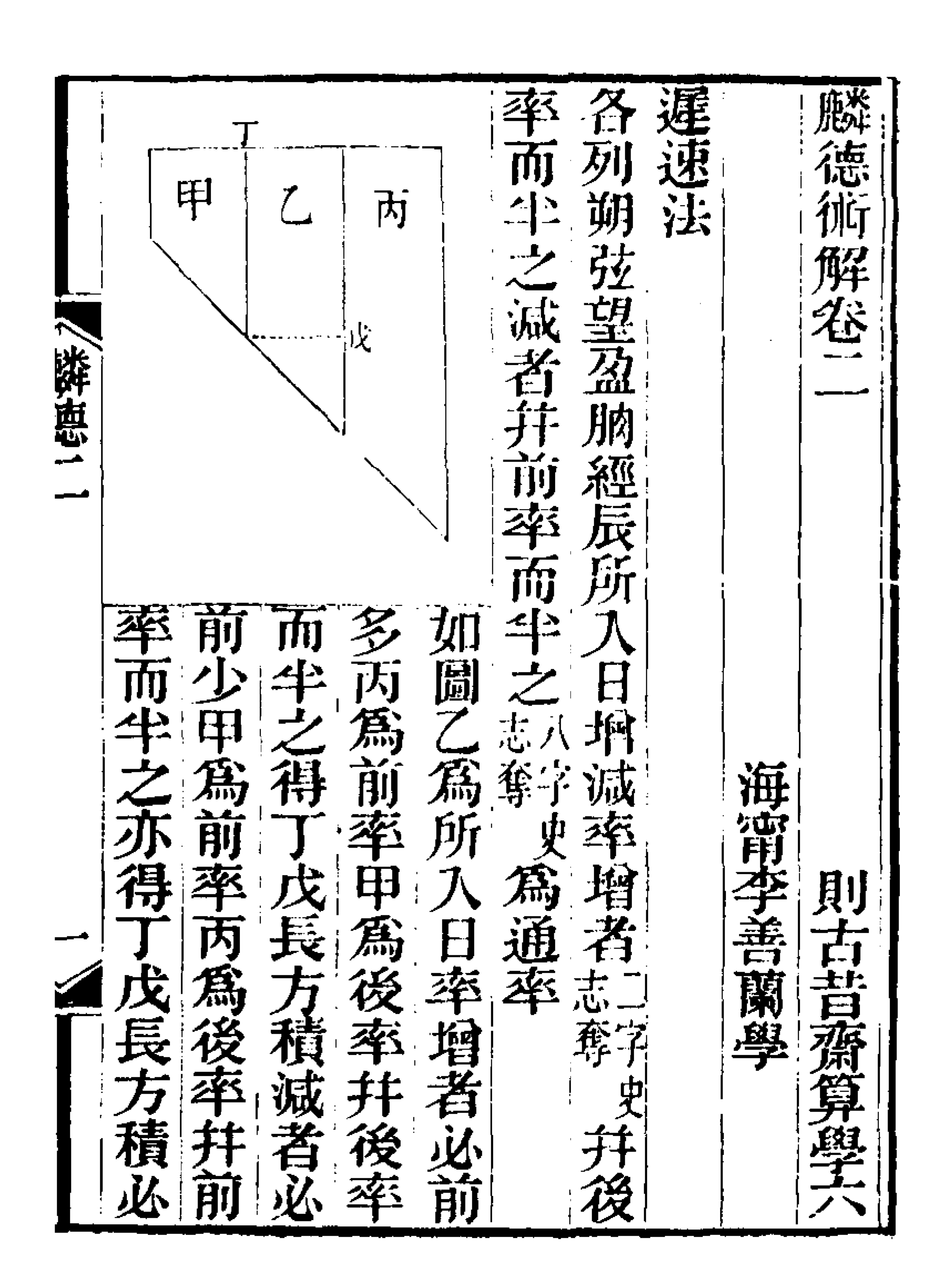


海甯李善蘭學

遲速法

各列朔弦望盈朒經辰所入日增減率增者二字史志奪并後率而半之減者并前率而半之八字史志奪爲通率

如圖乙爲所入日率增者必前多丙爲前率甲爲後率并後率而半之得丁戊長方積減者必前少甲爲前率丙爲後率并前率而半之亦得丁戊長方積必



并少率而半之者以便後用率差求得數皆爲加差也

又二率相減爲率差

以甲減乙餘己庚辛三角形與戊庚壬辛方積等

增者以入變秝日餘減總法餘乘率差總法而一并率差而半之減者半入餘乘率差亦總法而一皆加通率以乘入餘總法除爲經辰變率

增減率逐日多少不同增者必漸而少減者必漸而多

無平分者則舉一日而分之亦必漸多漸少無不分之理設入餘爲總法十分之四則亦取子辰綫十分之四

增者則爲子丑自丑與子未平行作綫至巳截丑巳未子一段積爲入餘所當增率（卽經辰變率後同）減者則爲辰卯自卯作綫與辰申平行至

子 丑 卯 辰 未 巳 午 申

午截卯午申辰一段積爲入餘所當減率 其求增率法以戌未（入餘）減甲未（總法）餘甲戌乃以甲未與甲戌方（率差）比同于甲戌與甲丙長方比次移甲丙長方爲未亥長方并入甲戌方而半之爲乙申長方復加入戌辰長方

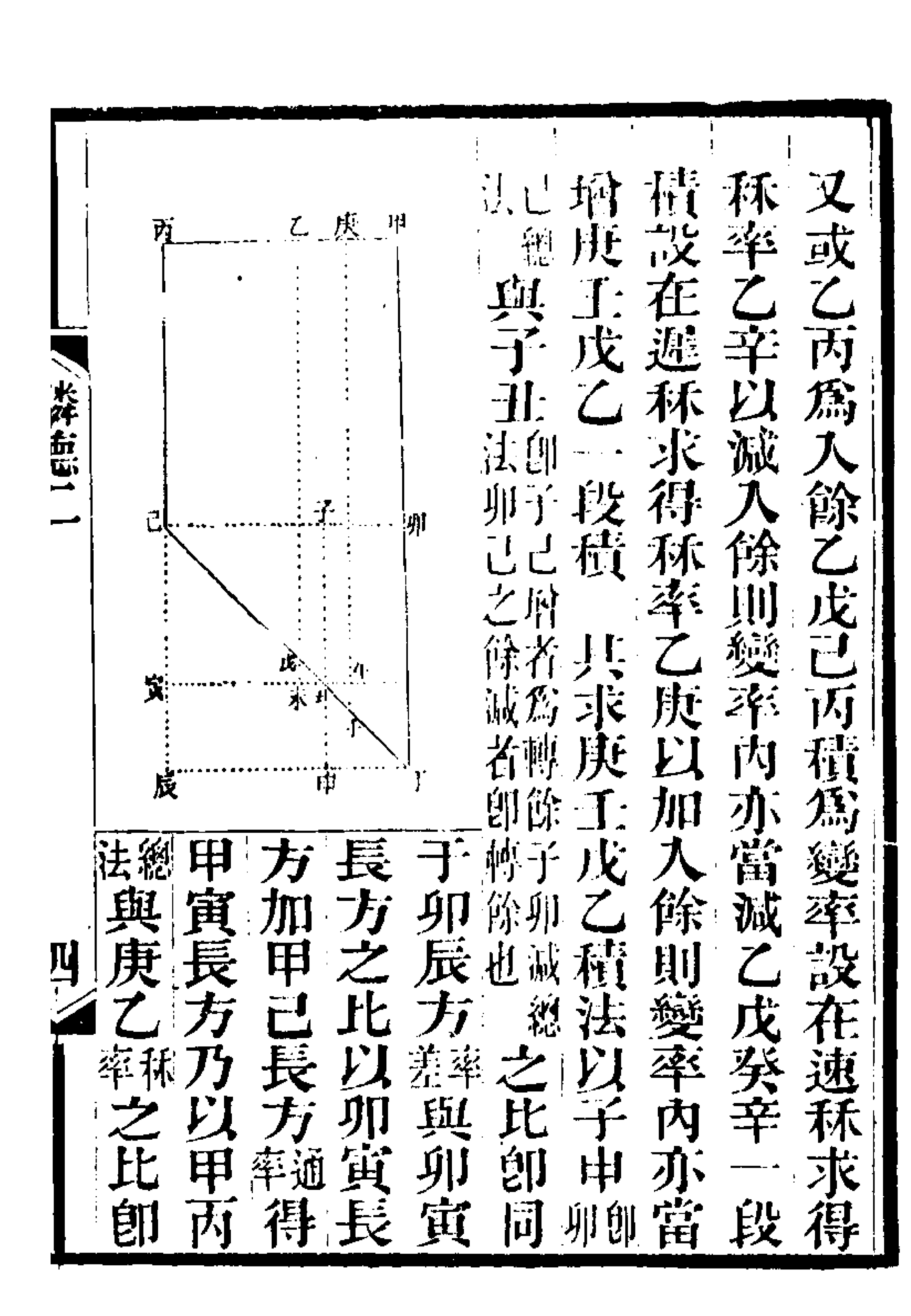
通率為乙辰長方乃以甲未與戌未比同于乙辰長方與乙丑長方比既得乙丑長方乃移二補一即丑巳未子一段積也其求減率法以申甲總法與申亥入餘比同于甲戌方率差與亥戌長方比以亥戌長方半之為乙戌長方加入申子長方通率為乙子長方乃以子辰總法與申甲等與卯辰入餘與申亥等比同于乙子長方與乙卯長方比既得乙卯長方乃移一補二即卯午申辰一段積也

以增減遲速積爲秝率九字史志奪半之以速減遲加入餘爲轉餘增者以減總法減者因餘皆乘率差總法而一加通率秝率史志譌作變率乘之總法除之以速減遲加變率爲定率乃以定率增減遲速積爲定

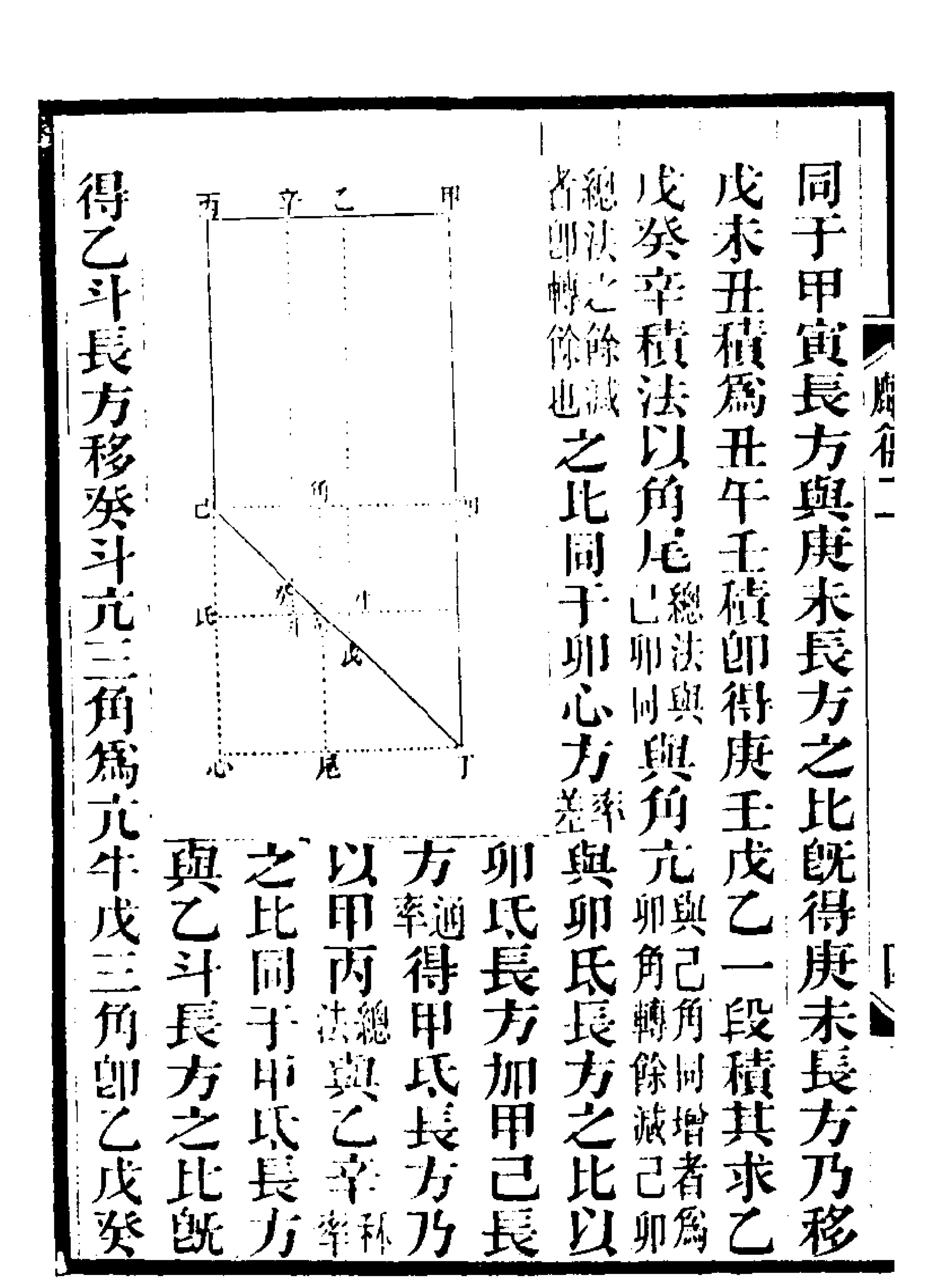
遲速積者是從初行遲速起至所入日初刻其積若干遲速分或以遲減速以速減遲尚未減盡若干遲速分也以變率增減之則爲初行遲速至盈朒經辰所入時刻共積若干遲速分或以遲減速以速減遲尚未減盡若干遲速分也若盈朒經辰所入時刻適無遲速分則便爲朔弦望眞時若有遲分則尚未至眞時必加此遲

分方爲眞時若有速分則已過眞時必減此速分方爲眞時也但眞時距盈朒經辰或前或後若干時刻此時刻中亦必有此秝率其增減率亦必或漸而多或漸而少無平分理故必更以秝率（即盈朒經辰距眞時分）求其增減率以加減變率方爲定率也如圖甲乙爲入餘甲丁戊乙積爲變率設在速秝求得秝率乙庚以減入餘則變率內亦當減庚壬戊乙一段積設在遲秝求得秝率乙辛以加入餘則變率內亦當增乙戊癸辛一段積

又或乙丙為入餘乙戊己丙積為變率設在速秝求得秝率乙辛以減入餘則變率內亦當減乙戊癸辛一段積設在遲秝求得秝率乙庚以加入餘則變率內亦當增庚壬戊乙一段積　其求庚壬戊乙積法以子申即卯己總法與子丑即子己增者為轉餘子卯減總法卯己之餘減者即轉餘也之比即同子卯辰方率差與卯寅長方之比以卯寅長方加甲己長方通率得甲寅長方乃以甲丙總法與庚乙秝率之比即



同于甲寅長方與庚未長方之比既得庚未長方乃移戊未丑積爲丑午壬積卽得庚壬戊乙一段積其求乙戊癸辛積法以角尾總法與己卯同與角亢與己角同增者爲卯角轉餘減己卯總法之餘減者卽轉餘也之比同于卯心方率差與卯氐長方之比以卯氐長方加甲己長方適率得甲氐長方乃以甲丙總法與乙辛和率之比同于甲氐長方與乙斗長方之比既得乙斗長方移癸斗亢三角爲亢牛戊三角卽乙戊癸



辛積也

其後無同率亦因前率應增者以通率爲初數半率差而減之應損者卽爲通率其前無同率者則因後率應損者以通率爲末數半率差而減之應增者卽爲通率三十二字史志奪

六日二十日皆當幷後率而半之而後率不足一日卽非同率則取五日十九日之通率以率差減之卽爲本日通率率差亦仍之十三日二十七日本當幷前率而半之後無同率無害也以上補史志所未備七日二十一日之初則取六日二十日之通率爲初數云半率差而減之者

謂以入餘乘率差總法而一半之以減初數入餘乘之總法除之爲變率也如圖甲乙丙三角爲本日初分增

率甲戊長方爲初數丁戊方爲率差命甲庚爲總法設入餘甲辛當以甲乙壬辛一段積爲變率法以子丑（與甲庚同總法）與丑壬（與甲辛同入餘）比同于丁戊方（率差）與未戊長方比乃以未戊長方半之得午戊長方以減甲戊長方（初數）得甲申長方以甲庚（總法）與辛甲（入餘）比同于甲申長方與甲卯長方比既得甲卯長方乃移壬卯己形爲己午乙形卽甲乙壬辛一段積也

求定率法以轉餘乘率差總法而一以減初數秝率乘之總法除之以速減遲加變率為定率此條亦補史志所未備如圖設在遲秝其入餘甲乙變率甲丁巳乙求得秝率乙丙以加入餘則變率內亦當加乙巳戊丙一段積又設在速秝其入餘甲丙變率甲丁戊丙求得秝率乙丙以減入餘則變率內亦當減乙巳戊丙一段積其求法以庚辛總法與壬辛轉餘即甲午遲秝為半秝率加入餘速秝為半秝率減入餘比同于子丑方率差與卯丑長方比乃以卯丑長方減甲丑長方初數得甲寅長方復以甲辰

總法與乙丙秝率比同于甲寅長方與乙未方比乃移戊未壬形為壬申巳形即乙巳戊丙積也　十四日二十八日之初其率不足一日不能并前率而半之則取十三日二十七日之通率加入率差即為本日通率其求變率定率仍如常法　八日二十二日皆當并前率而半之而前率不足一日即非同率則取九日二十三日之通率以率差減之即為本日通率率差亦仍之一日十五日本用後率前無同率無害也以上補史志所未備七日二十一日之末則取八日二十二日之通率為末數云半率差而減之者法置入餘以初分減之初分見後餘為末分入

餘以末分倍之（末分見後）減此末分入餘以乘率差總法而一半之以減末數末分入餘乘之總法而一爲變率如圖甲乙丙爲本日末減率甲戊長方爲末數甲丁方爲率差命甲庚爲總法設末分入餘甲辛其變率當得甲辛壬一段積法以甲己（與甲乙同末分）倍之得甲己子癸二綫以甲癸（與甲辛同末分入餘）減之得子己以甲丑（與甲庚同總法）與子己比同于甲丁方（率差）與子戊長方比以子戊長方半之得卯戊長方以減甲戊長方（末數）得庚卯長方又以甲庚（總法）與甲

辛末分入餘比同于庚卯長方與辛卯長方比既得辛卯長方乃移甲卯午形爲午末壬形卽得甲辛壬一段積

求定率法以本日初增率增遲速積以變率減之爲秝率半之以速減遲加末分入餘爲轉餘以乘率差總法而一秝率乘之總法除之以速減遲加變率爲定率此條亦補史志所未備　如圖設在遲秝其末分入餘甲乙變率甲乙丙求得秝率乙丁以加甲乙則變率內亦當加乙丙戊丁一段積又設在速秝其末分入餘甲丁變率甲丁戊求得秝率乙丁以減入

餘則變率內亦當減乙丙戊丁一段積其求法以己辛總法與己壬即甲己轉餘比若甲庚方率差與甲癸長方比又以甲寅總法與乙丁秝率比若甲癸長方與乙丑方比乃移丙子壬形為壬丑戊形即為乙丙戊丁積七日末減率在單位下二十一日末減率僅單一變定率本可不求然合朔在子半爭毫釐定晦朔則不得不求耳十四日之末其率不足一日不能并後率而半之則取十五日通率加入率差即為通率以初分減入餘為末分入餘以減倍末分餘以乘率差總法而一半之以加通率末分入餘乘之總法除之得變率即以變率為秝率餘如常法此條亦補史志所未備　如圖甲乙丙丁為末率丁戊長方為

通率丙巳方為率差甲庚為末分入餘其變率甲乙壬庚積求法以子乙（即甲丁末分）倍之得子乙丑寅二綫以丑乙（即甲庚末分入餘）減之得子寅以卯子（總法）與子寅比若丙巳方（率差）與丙辰長方比以丙辰長方半之為丙午長方加入丁戊長方（通率）為丁午長方又以申丁（總法）與甲庚（末分入餘）比若丁午長方與庚未長方比乃移壬亥戌形為戌未乙形即為甲乙壬庚積

其朓率損益入餘進退日者分爲二日隨餘初末加法求之所得並以加減朓率爲定（並史志譌作井朓率史志譌作變率○凡單言定卽遲速定數也）

歴率損益入餘進退日者在速朓設朓率大于入餘是退一日也在遲朓設朓率加入餘大于總法是退一日也　分爲二日隨餘初末如法求之者轉餘是本日子半至朓率半之分（子半是言入變日之初非眞夜半也）初分也以轉餘減總法是朓率半至明日子半之分末分也凡減者恆用初分增者恆用末分設在速朓其朓率大于入餘半之仍大于入餘則以入餘反減之餘爲上日末分是增率

卽用末分是減率則以末分減總法得上日初分用之其通率率差俱用上日諸數若秝率雖大于入餘半之却小于入餘則以減入餘為本日初分是減率卽用初分是增率以減總法為本日末分用之其通率率差仍用本日諸數設在遲秝秝率加入餘大于總法半之以加入餘仍大于總法則以總法減之餘為下日初分是減率卽用初分是增率以減總法得末分用之通率率差俱用下日諸數若秝率半之以加入餘尚小于總法則卽為本日初分通率率差仍用本日諸數　不加減遲率直加減秝率者在速秝秝率既大于入餘則求得

數必大于變率不能減故也但其加減法在遲秝增者亦增減者亦減在速秝增者反減減者反增爲不同耳

若半秝率減入餘適盡增者用上日通率減者用本日通率皆以秝率乘之總法而一以加減秝率爲定不用率差若半秝率加入餘適滿總法增者用本日通率減者用下日通率皆秝率乘之總法而一以加減秝率爲定亦不用率差（此亦補史志所未備）

七日初千一百九十一末百四十九十四日初千四十二末二百九十八二十一日初八百九十二末四百四十八二十八日初七百四十三末五百九十七各視入餘初數

以下爲初以上以初數減之餘爲末

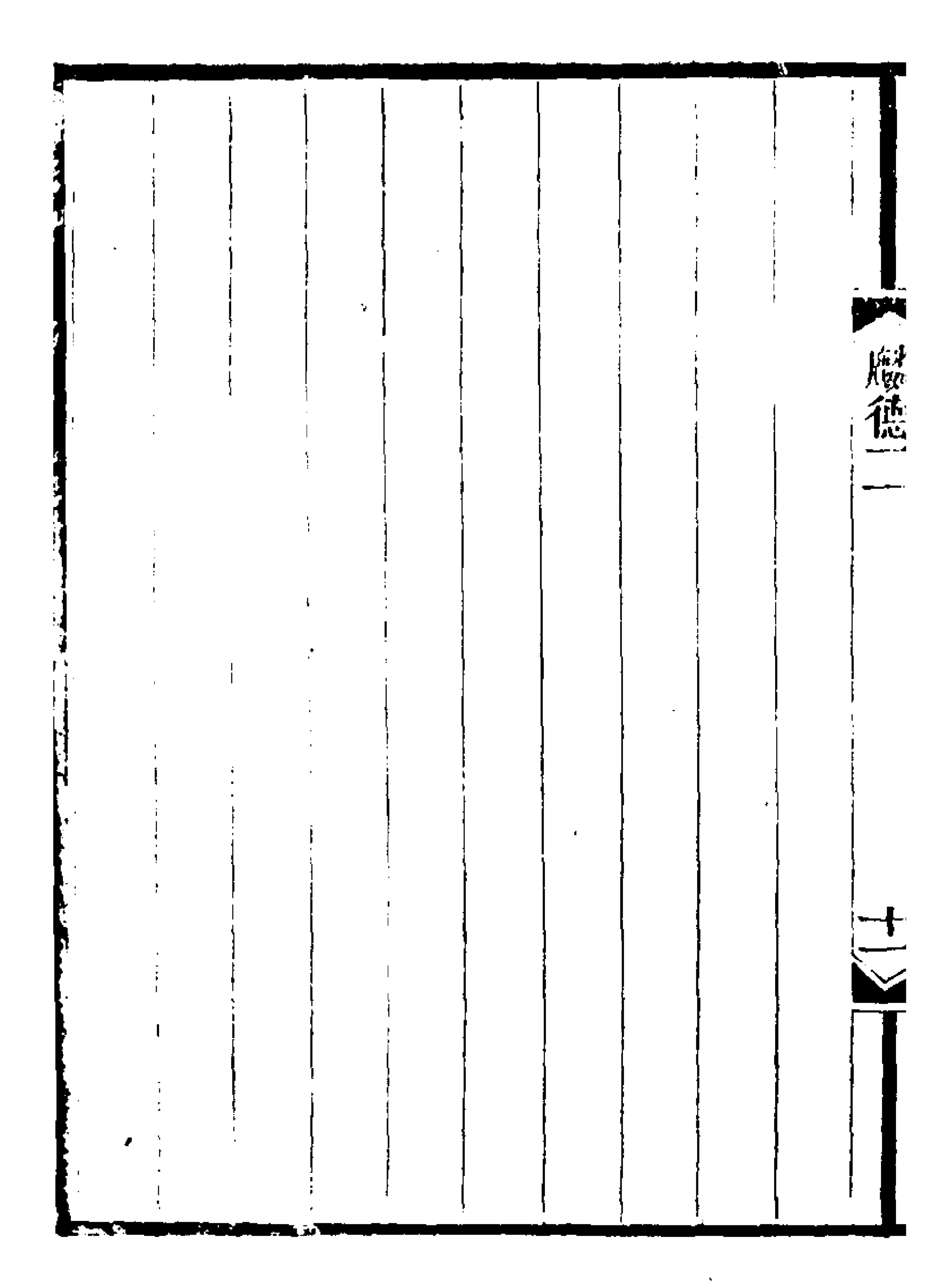
置變日小餘加三箇總法四而一爲七日初分倍之減一總法爲十四日初分再以七日初分加之減一總法爲二十一日初分而二十八日初分卽變日小餘也各以初分減總法得末分其入餘或在初分或在末分各依本法求其變率定率　若入餘在初分半秝率加之入末分則減去初分餘爲末分轉餘加法求之得數以減秝率爲定若入餘在初分半秝率加之仍在初分則全秝率雖入末分仍依本法求之俱論二十一日若入餘在末分半秝率減之入初分則以末分入餘減半秝率餘卽

轉餘減初分之餘如法求之得數以減秝率為定若入餘在末分半秝率減之仍在末分則全秝率雖入初分仍依本法求之俱論七日若半秝率加入餘適滿初分或減入餘適盡末分則不必更求即以秝率為定總論七日二十一日

○此條亦補史志所未備

各以入轉遲速定數速減遲加朔弦望盈朒小餘滿若不足進退其日加其常日者為盈減其常日者為朒各為定大小餘

烏程汪曰楨校



麟德術解卷三　　則古昔齋算學六

海甯李善蘭學

麟德二年閏三月氣朔細草

一推天正冬至

用數　積元距麟德元年積算二六九八八〇　總法一三四〇　朞實四八九四二八

求朞總　置元年積算加一以朞實乘之得一三二〇八七三一八〇六八爲朞總

求積日　置朞總以總法除之得九八五七二六二五爲積日不盡五六八

求大小餘　置積日以六十減去之餘五爲大餘前求積日不盡數爲小餘

求日名　置大餘加一以甲子命之得己巳爲日名

一推天正常朔

用數　朔實三九五七一

求閏餘　置朞總以朔實減去之餘三二三四六爲閏餘

求大小餘　置閏餘以總法除之得二四爲大餘不盡一八六爲小餘

求天正朔　置冬至大餘加六十（冬至大餘小于閏餘故加六十）并小餘以閏餘大小餘減之得大餘四十一小餘三八二爲天

正常朔

求日名　置常朔大餘加一得四十二以甲子命之得乙巳

三推穀雨常氣

用數　氣日一五小餘二一九二小分五・分母六

求日算及小餘　置氣日并小餘小分各以八乘之得大餘一二〇小餘二三三六小分四〇以加冬至大小餘得大餘一二五小餘一九〇四小分四〇以總法除小餘得大餘一小餘二二四以分母除小分得小餘六小分四各相從得大餘一二七小餘二三〇小分四爲穀

雨距冬至前甲子日算及小餘

求日名　置大餘一二七以六十減去之餘七加一得八以甲子命之得辛未

四推小滿常氣

求日算及小餘　置氣日及小餘小分倍之得大餘三〇小餘五八四小分一〇以穀雨大小餘加之小分以分母收之得大餘三七小餘八一六小分二爲小滿日算及小餘

求日名　置大餘加一得三八以甲子命之得辛丑

五推閏三月常朔

用數　朔日二九小餘七一一

求月算及小餘　置朔日及小餘以五乘之得大餘一四五小餘三五五五加天正常朔大小餘得大餘一八六小餘三九三七以總法收小餘得大餘二并之得一八八不盡小餘一二五七爲閏三月朔距天正甲子大小餘

求日名　置大餘一八八加一以六十減去之餘九以甲子命之得壬申

六推閏三月朔盈朒

用數　穀雨息積二一三六八　穀雨後率三二八　清明後

率四六　穀雨盈積一七六　紀一七

求初率　以兩後率相加得八四半之得四二爲初率

求率差　以兩後率相減得八爲率差

求末率　以率差減初率得三四爲末率　捷法恆以四爲用數前多者以加先後率爲初率減先後率爲末率後多者以減先後率爲初率加先後率爲末率倍之爲率差

求定氣大小餘　置穀雨大餘七小餘二三〇其小餘少于息積常損大餘以益之乃置大餘減二得五爲定氣大餘置小餘加二之總法得二九一〇以息積減之得

五四二幷小分四四爲定氣小餘

求氣朔距　置常朔大小餘以定氣大小餘減之得大餘三小餘七一四小分二二爲氣朔距

求辰總　置氣朔距大餘以十二乘之得三六置小餘以三乘之其小分以分母收之得二一四三以辰法三三五收之得六四相從得四二四一一乘之一二除之得三八九爲辰總

求先後率　以辰總降位得三八九半之得一九五以減紀得一五〇五以率差乘之得一二〇四〇紀除之得七以加末率得四一辰總乘之得一五九四九紀除之

得○九爲常朔時後率

求定盈積　以朔時後率減盈積得一六七爲定盈積

求盈朒大小餘　以定盈積加常朔小餘得一四二四滿

總法收爲一得大餘九小餘八四爲盈朒大小餘

七推閏三月朔入變

用數　變周四四三○七七　變日二七餘七四三　變

奇一奇法一二

求總實　置朞總加五箇朔實得一三二○八七五一五

九二三以閏餘減之得一三二○八七四八三五七七

爲總實

求變分　置總實以奇法乘之得一五八五〇四九八〇
二九二四變周去之餘三二一五八八奇法而一得二
六七九九爲變分
求入變分　置變分加定盈積得二六九六六總法除之
得二〇不盡一六六爲閏三月朔盈朒經辰入變分
八推遲疾
用數　十九日增率五二一　二十日增率二八　本日遲
積五二一　本日初分八九二
求二十日初率　以二十日增率與十九日增率相加得
八〇半之得四〇爲二十日初率

求率差　兩增差相減得二四爲率差

求本日初率　以率差減二十日初率得一六爲二十日末率即本日初率（若前少者則增初率爲末率○初率本名通率例以率差加此反減故異其名）

求經辰變率　置率差半之得一二以入除一六六乘之得一九九二以總法除之得一一四八以減初率得一四五二以入除乘之得二四一○三以總法除之得一七九爲經辰變率

求秝率　置本日遲積五二一以變率增之得五二三一七九爲秝率

求較分　置入餘以秝率加之得六八八七九爲較分視其數小于初分知其末入減率也

求轉餘　置入變小餘一六六加半僞秝率若速秝則減得四二七三九爲轉餘

求定率　以轉餘乘率差得一○二五七三六總法而一得七六五以減初率得八三五秝率乘之得四三六五二九總法除之得三二六以加變率得五爲定率

求定遲積　以定率加本日遲積得五二六爲定遲積九推定朔

求大小餘　置盈朒大小餘以定遲積加之得大餘九小

餘六〇九爲閏三月定朔大小餘

求日名　置大餘九加一得十以甲子命之得癸酉

求加時　置小餘以六乘之得三六五四以辰法三三五

除之得十不盡三〇四起子半命之得巳半三百四分

唐麟德二年閏三月實四月攷

通鑑目錄麟德二年閏三月壬申朔四月壬寅朔小滿本紀云閏三月癸酉日有食之癸酉乃二日故不書朔余友汪君謝城方撰二十四史月日攷以本術推得辛丑小滿疑之移書問余余既爲步細草如右是年小滿果辛丑且閏三月癸酉朔非壬申也劉氏之說爲無徵矣今復置小

滿大餘三十七小餘八百一十六小分二加兩氣日大餘
滿六十去之小餘滿總法一千三百四十進一分母收小
分得大餘八小餘六十二算外得壬申爲夏至又置閏三
月定朔大餘九小餘六百九加兩朔日大餘滿六十去之
小餘滿總法進一得大餘八小餘六百九十一算外亦得
壬申爲五月朔然則是年閏三月實四月四月實閏四月
所以然者四月純陽春秋傳謂之正月日食人君所忌故
司厤者遷就之耳唐志厤敘云弘道元年十二月甲寅朔
壬午晦詔二年元日用甲申故進以癸未晦焉又云神功
二年司厤以臘爲閏而前歲之晦月見東方太后詔以正

月建子月也為閏十月又本術推定朔注云其元日有交加時應見者消息前後一兩月以定大小令虧在晦二唐秝多避忌類如此矣

校麟德術遲速立成法

以朔實加耕實月程法乘之朔實除之爲平離程與每日離程相減餘以總法乘之如平離程而一爲每日增減率在速秝離程大于平離程爲增小爲減在遲秝則小爲增大爲減即以增減率爲遲速分其求遲速積法與戊寅術同史志有譌奪處如法算正

戊寅術校譌以下附

中節	損益率	盈縮積
冬至	益七百三十九	盈初
小寒	益六百二十六	盈○七三九
大寒	益五百一十三	盈一三六五
立春	益四百原文誤在大寒下	盈一八七八
啓蟄	益二百八十七	盈二二七八
雨水	益一百七十四	盈二五六五
春分	損一百七十四	盈二七三九
清明	損二百八十七	盈二五六五
穀雨	損四百	盈二二七八

節氣	損益	注	盈縮
立夏	損五百一十三		盈一八七八
小滿	損六百一十六		盈一三六五
芒種	損七百三十九	原文奪	盈○七三九
夏至	益七百三十九	原文誤在芒種下	縮初
小暑	益六百一十六	原文誤在夏至下	縮○七三九
大暑	益五百一十三		縮一三六五
立秋	益四百	原文誤作四十	縮一八七八
處暑	益二百八十七	原文七作八又誤在大暑下	縮二二七八
白露	益一百七十四		縮二五六五
秋分	損一百七十四		縮二七三九

寒露　損二百八十七　縮二一五六五

霜降　損四百　縮二二七八

立冬　損五百一十三原文不誤　縮一八七八

小雪　損六百二十六　縮一三六五

大雪　損七百三十九　縮○七三九

右傅仁均戊寅秝盈縮立成唐志諸數譌亂不可用又無從得他書以較之因思分至相去其損益率皆同每六氣中但得一數不誤卽可據以攷定他數乃逐數細攷之得夏至小將立冬三率其同率之次皆差一氣求其率差皆得一百一十三此三率不譌無疑又立秋下

之四十必四百之譌與立冬下五百一十三求率差亦得一百一十三則愈可信矣遂據以算定二十四率則又知原文大寒率乃立春率也大暑率乃處暑率也而誤一數其他率皆爲臆此不譌之數率亦可謂剝復之碩果矣

校戊寅術月離盈縮立成法

以章歲加章月爲平行分與每日行分相減餘以日法乘之爲每日盈縮分行分大于平行分爲盈分小于平行分爲縮分秝法除之爲每日損益率在盈秝除盈分所得爲益縮分爲損在縮秝則縮分爲益盈分爲損以一日盈分

爲二日盈積加入二日盈分爲三日盈積如此累加之至八月後復以縮分累減之仍爲盈積至十四日縮分反大于盈積以盈積反減之餘爲次日縮積十五日後以縮分累加之二十二日後以盈分累減之唐志數有誤者加法算正

大衍術校誤

積算九千六百九十六萬一千七百四十　六百誤七百

策實百一十一萬三百四十三　一十一誤一十三

用差萬七千一百二十四　一百誤八百

中盈分千三百二十八秒不盡七　七誤十四

注 凡歸餘之掛五萬六千七百○六以上其歲有閏 ○

六誤六十

大雪盈縮分盈二千三百五十三 二千誤三千

注 以氣差至前加之分前減之爲末率 減誤加

求朓朒定數法各備朔弦望所入轉日損益率并後率而半之爲通率又二率相減爲率差以入餘減通法餘乘率差盈通法得一并率差而半之爲轉率視損益率前多者加于通率前少者減于通率爲轉餘各以入餘乘之如通法而一爲定率以損益朓朒積爲定數

原法不可通必傳寫有誤今改正如右以質世之知歷

者
注當云其後無同率者亦因前率應益者以通率爲初數以入餘乘半率差通法除而減之應損者以通率爲初數以入餘乘半率差通法除而加之各爲轉餘其入餘在損益進退日者視入餘小于初數者以初數并通法半之大于初數者以末數并通法半之各以代通法又小于初數則以入餘加半倘末數大于初數則以初數減入餘仍各命爲入餘各以初末數除其日損益率亦以通法除前後率兩數相減以代通法之數乘之爲率差餘各如前法

原注亦舛誤不可通今正之

烏程汪曰楨校

橢圜正術解卷一　　　　則古昔齋算學七

海甯李善蘭學

新法盈縮遲疾皆以橢圜立算徐君青中丞謂其取徑迂回布算繁重且皆係借算非正術也因撰是卷法簡而密尤便對數誠過西人遠矣但各術之理俱極精深恐學者驟難悟入客窗多暇輒逐術爲補圖詳解之

第一術

以角求積

設有實引角若干度求橢圜面積爲平引

求借角

所有率　半徑加兩心差　半徑減兩心差

所求率　半徑減兩心差　半徑加兩心差

今有數　盈秝半實引正切　縮秝半實引正切

求得數　半借角正切　半借角正切

半借角度與半實引角度相減得半較角

如圖心丁為半徑心甲心乙俱為兩心差丁甲為半徑加兩心差與戊甲等丁乙為半徑減兩心差與子乙等戊己與子己等戊子丁俱為直角戊丙子丙丁丙俱相等

子乙丁爲盈秝實引角丙乙丁爲半角戊甲丁爲借角丙甲丁爲半角若以甲丁當作半徑則丙丁卽半借角正切而引長乙丁至寅令與甲丁等則丑寅卽半實引正切乙寅丑乙丁丙爲等勢句股形比例相似

一率　乙寅大股　半徑加兩心差

二率　乙丁小股　半徑減兩心差

三率　丑寅大句　半實引正切

四率　丙丁小句　半借角正切

設戊甲丁爲縮秝實引角丙甲丁爲半角則己乙丁

爲借角丙乙丁爲半角乃以乙丁當作半徑丙丁爲半借角正切而截甲丁于辰令甲辰與乙丁等則卯辰爲半實引正切甲丁丙甲辰卯爲等勢句股形比例相似

一率　甲辰小股　半徑減兩心差

二率　甲丁大股　半徑加兩心差

三率　卯辰小句　半實引正切

四率　丙丁大句　半借角正切

乃作己午線與丁甲平行則午己甲角與己甲丁角等午己乙角與己乙丁角等甲己乙爲較角又作丙

未線亦與丁甲平行則未丙甲角與丙甲丁角等未丙乙角與丙乙丁角等甲丙乙爲半較角倍其度必與甲己乙角等

求借積

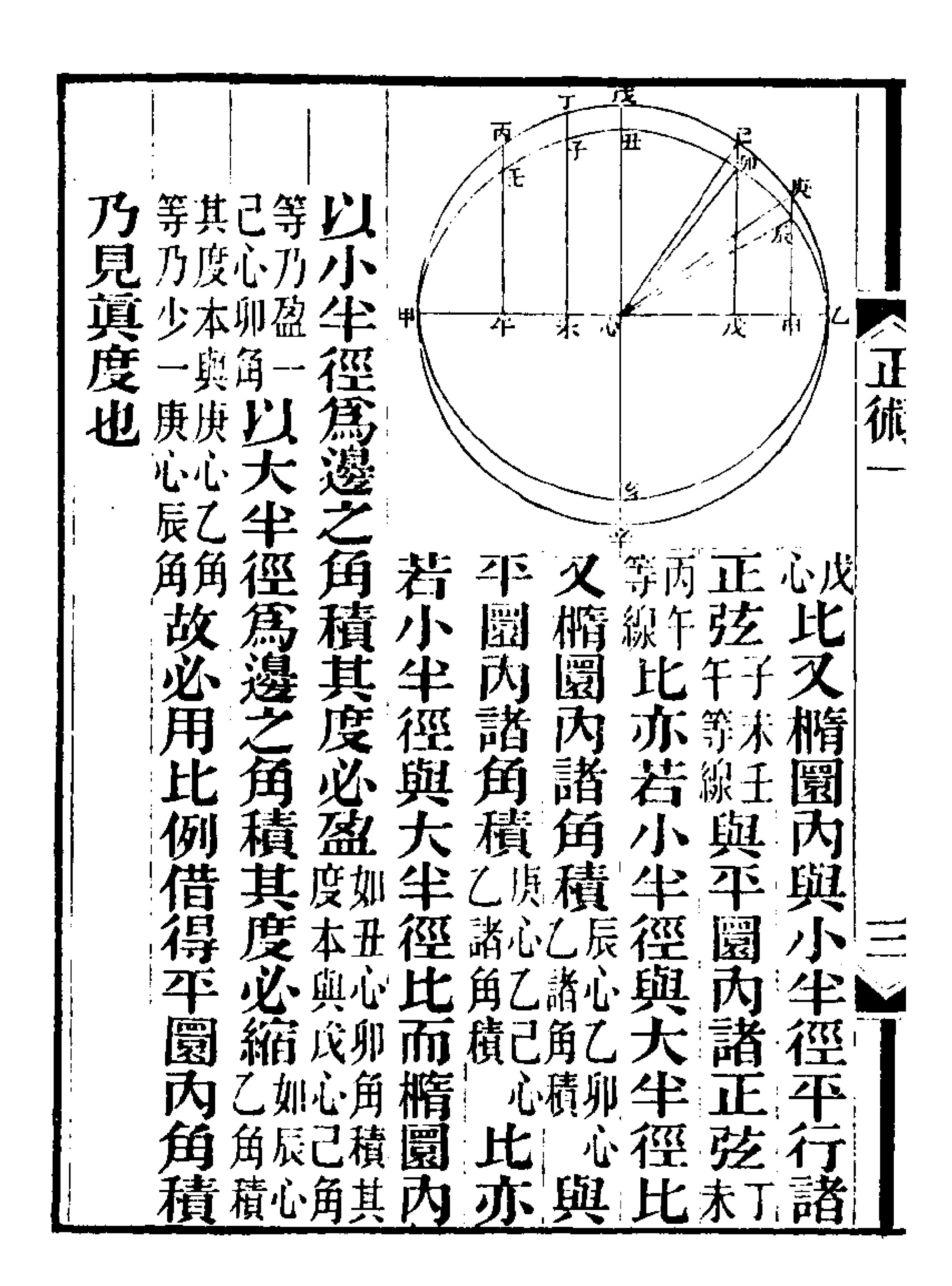
所有率　兩心差

所求率　小半徑

今有數　半較角正切

求得數　借積度正弦盈初縮末內弧縮初盈末外弧

先論借積之理凡橢圓長徑與平圓徑等則橢圓全積甲丑乙亥與平圓全積甲戌乙辛比若小半徑丑心與大半徑



戊心比又橢圜內與小半徑平行諸正弦子未壬午等線與平圜內諸正弦丁未丙午等線比亦若小半徑與大半徑比

又橢圜內諸角積辰心乙卯心乙諸角積與平圜內諸角積庚心乙己心乙諸角積比亦若小半徑與大半徑比而橢圜內以小半徑爲邊之角積其度必盈如丑心卯角積其度本與戊心己角等乃盈一己心卯角以大半徑爲邊之角積其度必縮如辰心乙角積其度本與庚心乙角等乃少一庚心辰角故必用比例借得平圜內角積乃見眞度也

次論比例之理如圖丁卯午辰橢圜其大半徑心卯心辰小半徑心丁心午戊爲地心戊心爲兩心差戊丙爲倍兩心差設太陽在丁則太陽距地心纔丁戊距橢圜餘一心纔丁丙俱與大半徑等其借積度正弦心丑即平圜半徑也丙未爲半較角正切丁心丙丁丙未爲同式句股形比例相似

一率　心丙　即心戊兩心差

二率　心丁　小半徑

三率　丙未　半較角正切

四率　丙丁　即心丑借積度正弦



今設太陽在壬其距地心綫壬戊距餘一心綫壬丙二距綫相加折半亦與大半徑等盈秝則壬戊卯爲實引角壬丙卯爲借角縮秝則壬戊丙爲實引角壬丙辰爲借角設以丙爲地心戊爲餘一心則盈秝壬丙辰爲實引角壬戊丙爲借角縮秝壬丙卯爲實引角壬戊卯爲借角皆以丙壬戊爲較角乃作己壬橢圜正弦引長之成己庚平圜正弦次作壬乙

綫與丁丙平行復補成壬乙申句股形必與丁心丙形相似故丙心兩心差與心丁小半徑比若申乙與乙壬比夫乙壬即己庚借積度正弦也何以知之曰丙丁即心丑故知乙壬即己庚而申乙即半較角正切也何以知之曰丙丁與丙心比若申壬與申乙比故申壬丙心相乘積與丙丁申乙相乘積等乃取心癸與己壬等取心甲與己申等次作癸丙癸戊甲丙甲戊壬甲五綫則癸丙甲戊積即申壬丙心相乘積也改作壬丙甲戊積次作甲子綫正交壬丙截甲子丙積移作甲辛戊積成壬子甲辛形即壬子子甲相乘積

壬子等于丙丁故子甲必等于申乙子壬辛爲較角子壬甲爲半較角壬子等于平圜半徑故子甲卽爲半較角正切則申乙亦卽半較角正切也

一率　丙丁　丙心兩心差

二率　丙心　心丁小半徑

三率　申壬　申乙半較角正切

四率　申乙　乙壬借積度正弦

何以知甲戊辛角之等于子丙甲角也曰試作子辛線于甲辛與丙甲戊二角等則子辛甲甲子辛丙戊甲甲丙戊四角俱等子辛甲與壬辛子合成直角則

子辛甲又與辛壬甲等子辛壬甲正交故也是子辛甲甲子辛丙戊甲甲丙戊子壬甲辛壬甲六角俱等故丙戊甲甲丙戊二角和卽戊壬丙角也夫丙戊辛爲壬戊丙外角卽戊壬丙戊丙壬二角和是卽丙戊甲甲丙戊戊丙壬三角和也故甲戊辛等于子丙甲也

求積差

所有率　半徑

所求率　借積度正弦

今有數　盈縮大差度兩心差乘半周天度以圜周率除之得盈縮大差度

求得數　積差度

積差度加減借積度盈減縮加得橢圜面積度

如圖戊爲地心戊心爲兩心差設太陽在丁盈秝則橢圜面積爲卯丁戊改作平圜面積爲卯丑戊借積爲卯丑心較平圜面積乃多一丑心戊三角面積縮秝則橢圜面積爲辰丁戊改作平圜面積爲辰丑戊借積爲辰丑心較平圜面積少一丑心戊三角面積故必以丑心戊面積化爲度卽盈縮大差度以加減借積度乃得眞積度也設太陽在壬盈秝則橢圜面積爲卯壬戊改作平圜面積爲

卯庚戊借積爲卯庚心較平圜積多一庚心戊三角面積縮秝則楕圜面積爲辰壬戊改作平圜面積爲辰庚戊借積爲辰庚心較平圜面積少一庚心戊三角面積故必以庚心戊面積化爲度以加減借積度乃得眞積度也　丑心戊庚心戊二三角面同以心戊爲底故其高與積比例相似

一率　大三角高丑心半徑

二率　小三角高庚己借積度正弦

三率　大三角積丑心戊　大三角積化度盈縮大差度

四率　小三角積庚心戊　小三角積化度積差度

第二術

以積求角

設有平引面積若干度求實引角度

求借角

所有率	半徑減兩心差	半徑加兩心差
所求率	半徑加兩心差	半徑減兩心差
今有數	盈秝半平引正切	縮秝半平引正切
求得數	半借角正切	半借角正切

半借角度與半平引度相減得半較角倍之為較角

如圖丙丑寅午為橢圜丙辰寅卯為平圜心甲心乙

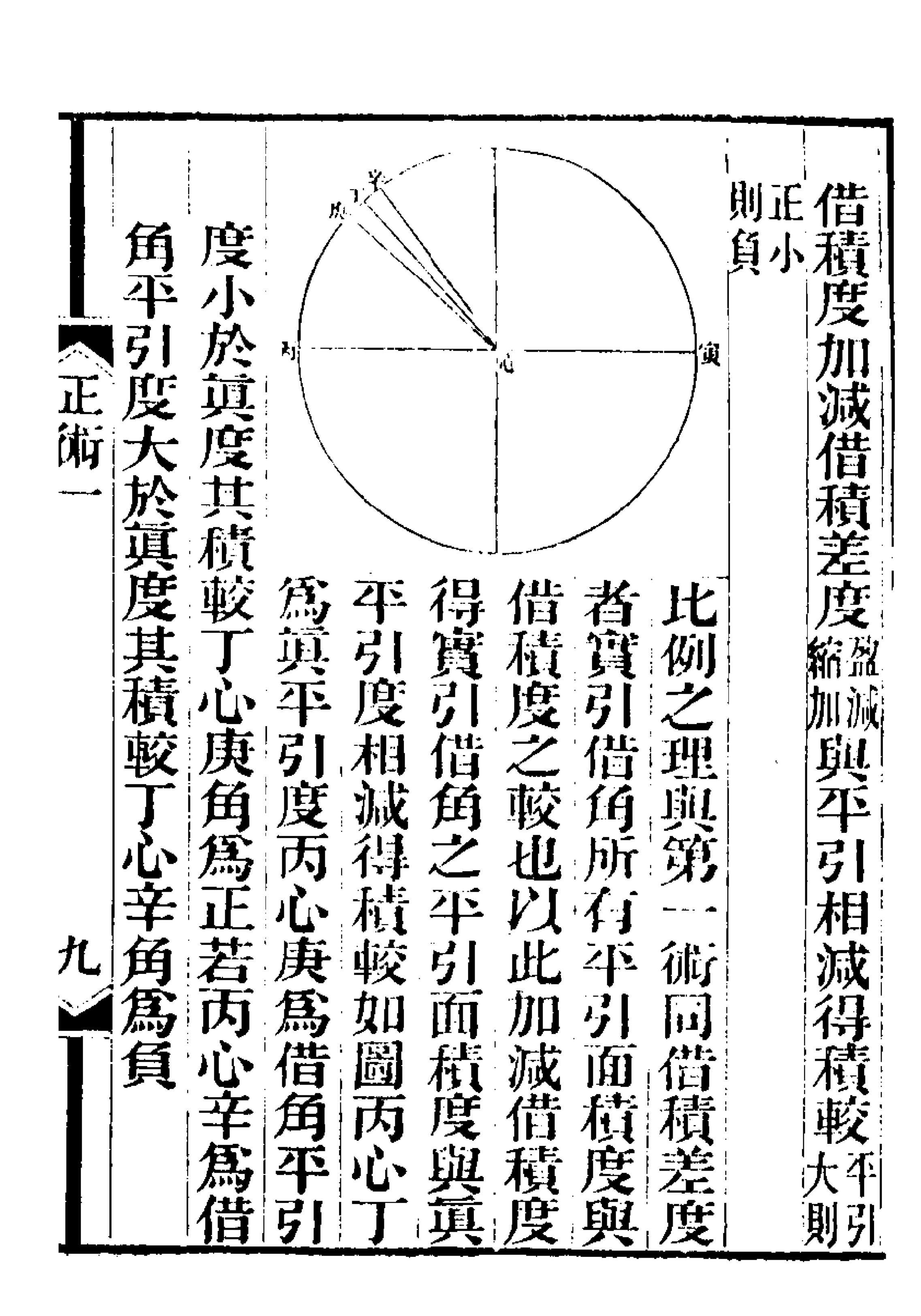


俱爲兩心差丙心丁爲平引面積度若爲盈秝則與心丁平行作乙戊線戊乙甲角與丁心丙角等求得丙甲戊角爲實引借角葢丙心丁角度其橢圜面積爲丙子心與丙戊甲面積略相等也若爲縮秝則與心丁平行作甲己線己甲丙角與丁心丙角等求得己乙丙角爲實引借角葢丙己乙面積與丙子心面積亦略相等也餘理同第一術

求借積

所有率　兩心差
所求率　小半徑
今有數　半較角正切
求得數　借積度正弦盈初縮末內弧縮初盈末外弧
理與第一術同
求積差
所有率　半徑
所求率　借積度正弦
今有數　盈縮大差度
求得數　借積差度

借積度加減借積差度盈減縮加與平引相減得積較平引大則正小則負



比例之理與第一術同借積差度者實引借角所有平引面積度與借積度之較也以此加減借積度得實引借角之平引面積度與眞平引度相減得積較如圖丙心丁為眞平引度丙心庚為借角平引度小於眞度其積較丁心庚角為正若丙心辛為借角平引度大於眞度其積較丁心辛角為負

求借邊

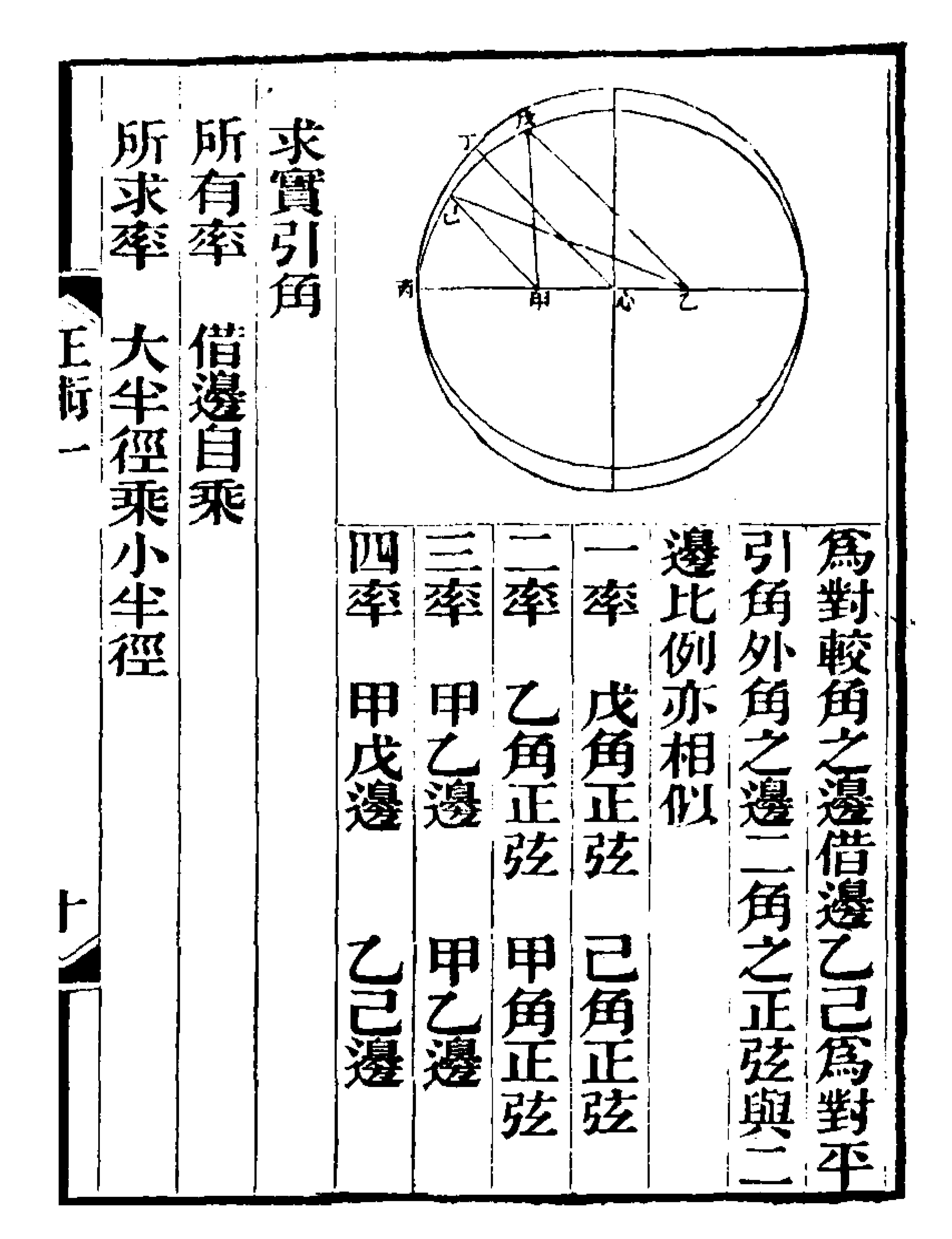
所有率　較角正弦

所求率　平引正弦

今有數　倍兩心差

求得數　借邊

此平三角法也如圖丙心丁為平引度盈秝則甲戊乙為較角戊乙甲(即丙心丁)為平引角倍兩心差甲乙為對較角之邊借邊(借角之邊也)甲戊為對平引角之邊二角之正弦與二角比例相似縮秝則甲己乙為較角己甲乙之外角丙甲己(即丙心丁)為平引角兩心差甲乙



爲對較角之邊借邊乙己爲對平

引角外角之邊二角之正弦與二

邊比例亦相似

一率　戊角正弦　己角正弦

二率　乙角正弦　甲角正弦

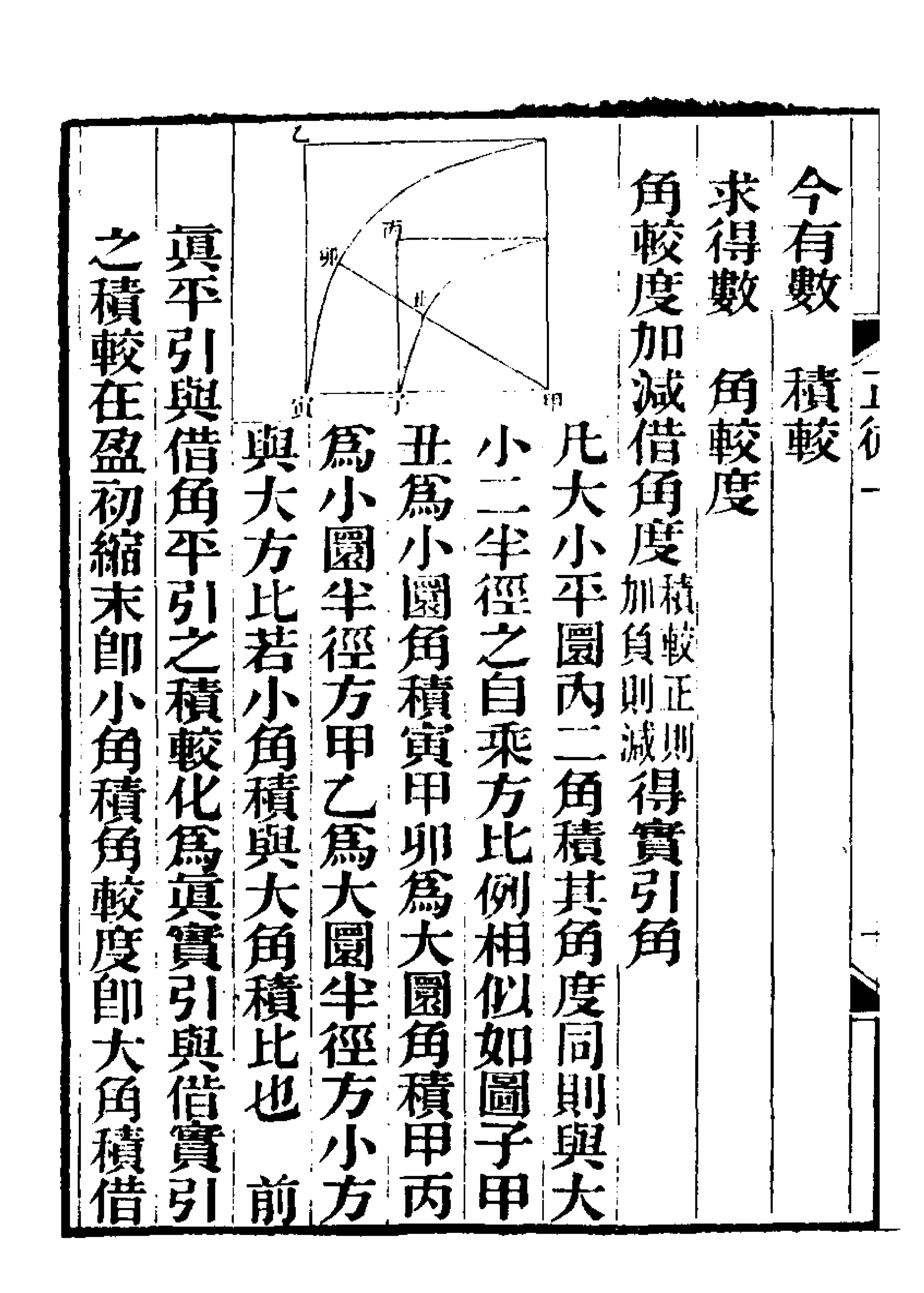
三率　甲乙邊　甲乙邊

四率　甲戊邊　乙己邊

求實引角

所有率　借邊自乘

所求率　大半徑乘小半徑



今有數　積較

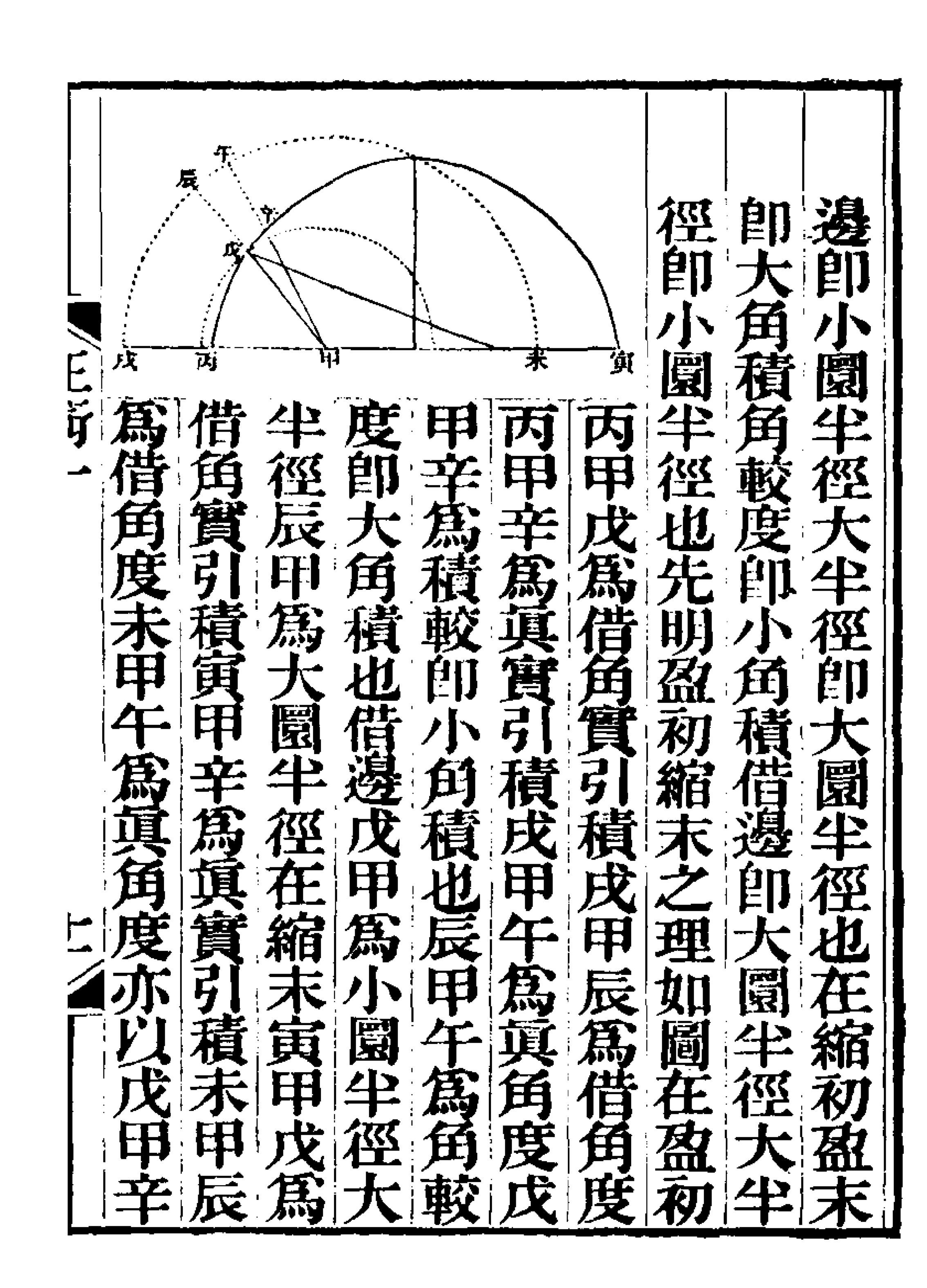
求得數　角較度

角較度加減借角度積較正則加負則減得實引角

凡大小平圓內二角積其角度同則與大小二半徑之自乘方比例相似如圖子甲丑爲小圜角積寅甲卯爲大圜角積甲丙爲小圜半徑方甲乙爲大圜半徑方小方與大方比若小角積與大角積比也　前

眞平引與借角平引之積較化爲眞實引與借實引之積較在盈初縮末即小角積角較度即大角積借

邊卽小圜半徑大半徑卽大圜半徑也在縮初盈末
卽大角積角較度卽小角積借邊卽大圜半徑大半
徑卽小圜半徑也先明盈初縮末之理如圖在盈初



丙甲戊爲借角實引積戊甲辰爲借角度
丙甲辛爲眞實引積戊甲午爲眞角度戊
甲辛爲積較卽小角積也辰甲午爲角較
度卽大角積也借邊戊甲爲小圜半徑大
半徑辰甲爲大圜半徑在縮末寅甲戊爲
借角實引積寅甲辛爲眞實引積未甲辰
爲借角度未甲午爲眞角度亦以戊甲辛

爲積較辰甲午爲角較度惟正負不同　先化平行積較爲實引積較

一率　大半徑

二率　小半徑

三率　平引積較

四率　實引積較

次求角較度

一率　借邊自乘徑方小圜半

二率　大半徑自乘徑方大圜半

三率　實引積較角積小圜

四率　角較度大圜角積

併兩次比例爲一次比例

一率　借邊自乘

二率　大半徑乘小半徑

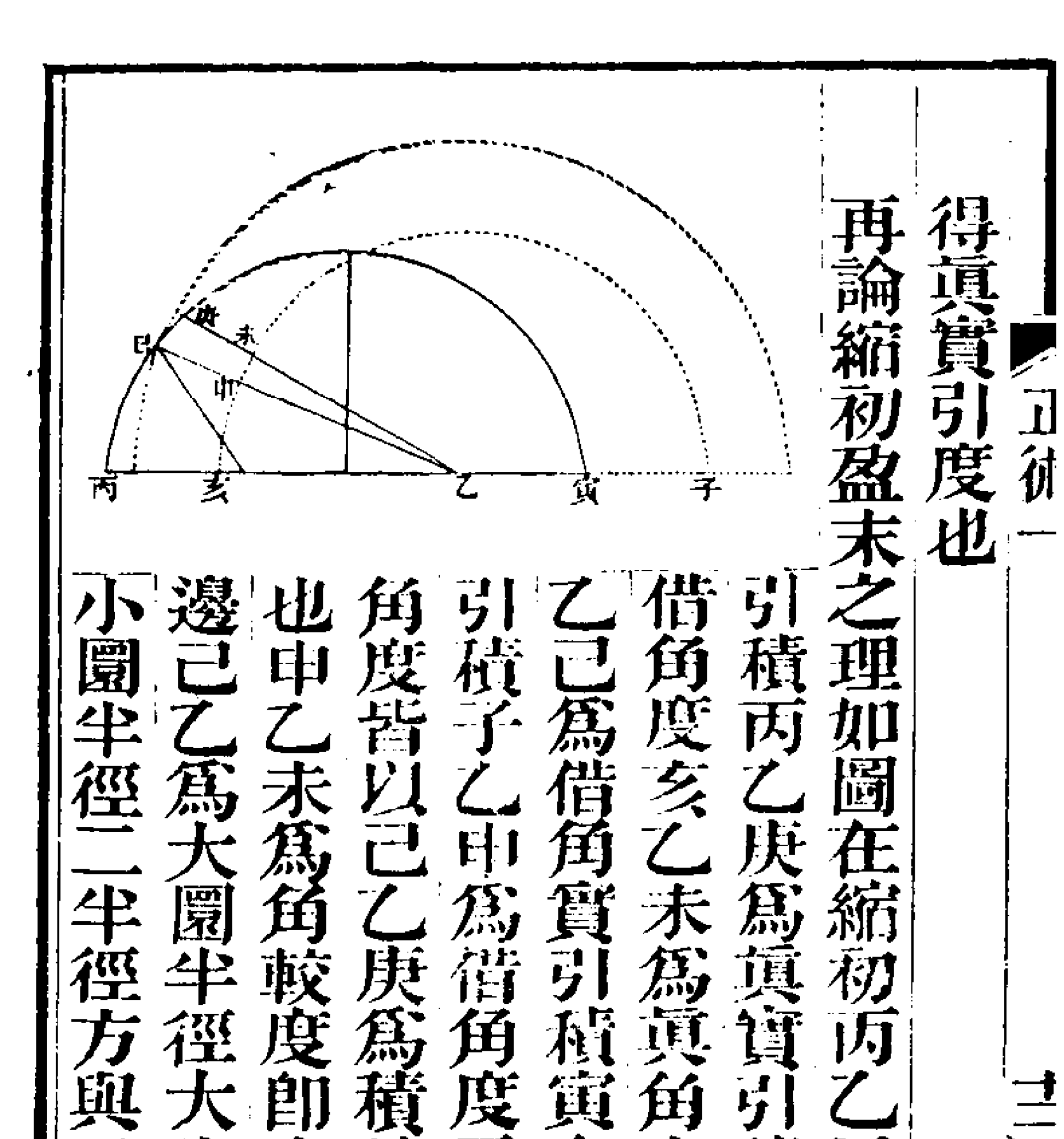
三率　平引積較

四率　角較度

眞實引積大則積較爲正角較度亦爲正葢借角度較眞角度尚少此若干度分必以此加之始得眞實引度也眞實引積小則積較爲負角較度亦爲負葢借角度較眞角度尚多此若干度分必以此減之始

得眞實引度也

再論縮初盈末之理如圖在縮初丙乙己爲借角實引積丙乙庚爲眞實引積亥乙申爲借角度亥乙未爲眞角度在盈末寅乙己爲借角實引積寅乙庚爲眞實引積子乙申爲借角度子乙未爲眞角度皆以己乙庚爲積較即大角積也申乙未爲角較度即小角積也借邊己乙爲大圜半徑大半徑申乙爲小圜半徑二半徑方與二角積比例



相似

一率　借邊自乘 大圜半徑方

二率　大半徑自乘 小圜半徑方

三率　實引積較 大圜角積

四率　角較度 小圜角積

餘與盈初縮末同

或問大小圜角積皆當以半徑爲一邊今借邊與眞實引積之邊不能相等何以能密合曰積較本甚小故兩邊之差極微可勿論焉

又問平引積較與實引積較何以異曰平引積較實

引積較二者之不同與平圜橢圜二面積比例相似今試以圖明之丙甲丁爲借角平引積（借積度減借積差度得此積）丙甲己爲眞平引積丁甲己爲平引積較丙甲戊爲借實引積丙甲辛爲眞實引積戊甲辛爲實引積較凡平引實引二積與平圜橢圜二面積比例相似故平引實引二積較亦與平圜橢圜二面積比例相似也

總論曰太陽距橢圜二心（壬甲）（壬乙）及倍兩心差（甲乙）成三角形太陽距地心（甲壬）爲夾實引角（盈秝外角縮秝內角）之一邊

太陽距餘一心壬乙為對實引角之邊借積度正弦者丙庚實引積卯壬甲或辰壬甲化為平引積卯庚甲或辰庚甲之高也有實引求平引必先求得借積度正弦兩心差與小半徑比若甲壬乙半角正切與庚丙比蓋借積度庚心卯或庚心辰與平引積卯庚甲或辰庚甲俱以此正弦為高故借積度加減積差度積庚甲心即得平引積也有平引求實引則借平引角己心卯為對太陽距地心邊壬甲之角壬乙甲求得實引角卯甲壬角或辰甲壬角又求得實引積卯壬甲積或辰壬甲積化為平引積

卯庚甲積或辰庚甲積與平引角積相較爲平引積較化爲實引積較求得角較度加減實引角得真實引角也

江甯汪士鐸校

橢圜正術解卷二　則古昔齋算學七

海甯李善蘭學

遲疾秝補法

求月孛差

所有率　最大兩心差

所求率　最小兩心差

今有數　月孛距日正切

求得數　半較角正切

月孛距日減半較角得月孛差

月孛差加減月引得平引

此平三角切線分外角法也如圖甲乙爲大小兩心差半和甲丙爲大小兩心差半較乙甲丙爲月孛距日倍度之外角求甲乙丙角爲月孛差

一率　甲乙甲丙兩邊和最大兩心差

二率　甲乙甲丙兩邊較最小兩心差

三率　乙甲丙半外角月孛距日度正切

四率　半較角正切

半外角減半較角得甲乙丙角

月過月孛若干日時當行若干面積爲平引月孛有進退故必以差加減之乃得眞平引也

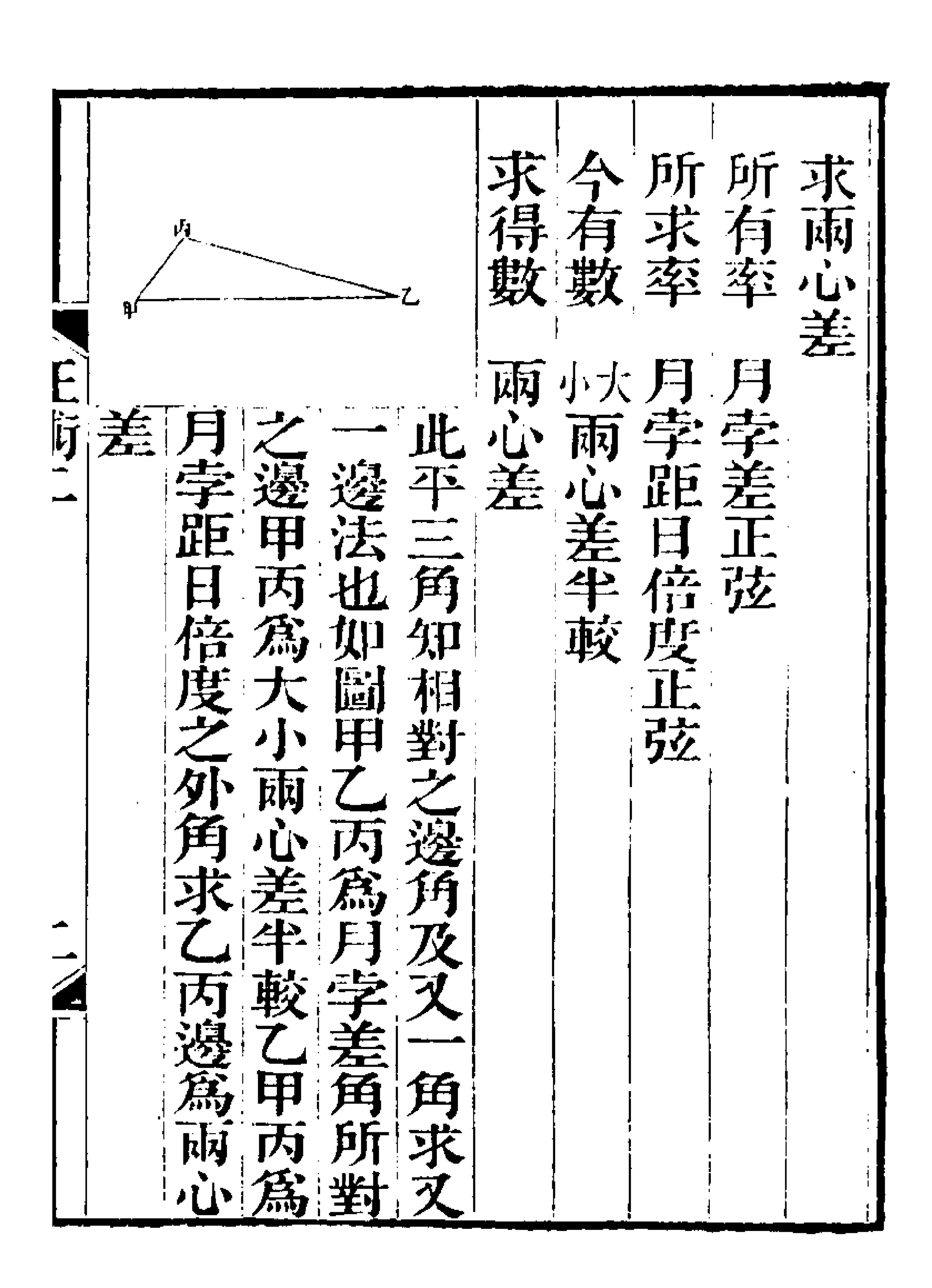
求兩心差

所有率　月孛差正弦

所求率　月孛距日倍度正弦

今有數　大小兩心差半較

求得數　兩心差



此平三角知相對之邊角及又一角求又一邊法也如圖甲乙丙爲月孛差角所對之邊甲丙爲大小兩心差半較乙甲丙爲月孛距日倍度之外角求乙丙邊爲兩心差

一率　乙角月孛差正弦

二率　甲角月孛距日倍度外角正弦

三率　甲丙邊大小兩心差半較

四率　乙丙邊兩心差

月道兩心差時時不同月孛與日同度及距日一百八十度時兩心差最大距日九十度時最小餘時則以大小兩心差半和爲一邊半較爲一邊月孛距日倍度外角爲所夾之角其對邊爲兩心差

以兩心差爲餘弦求其正弦爲小半徑乃依前法求之

兩心差變則小半徑亦變兩心差與小半徑恆爲句

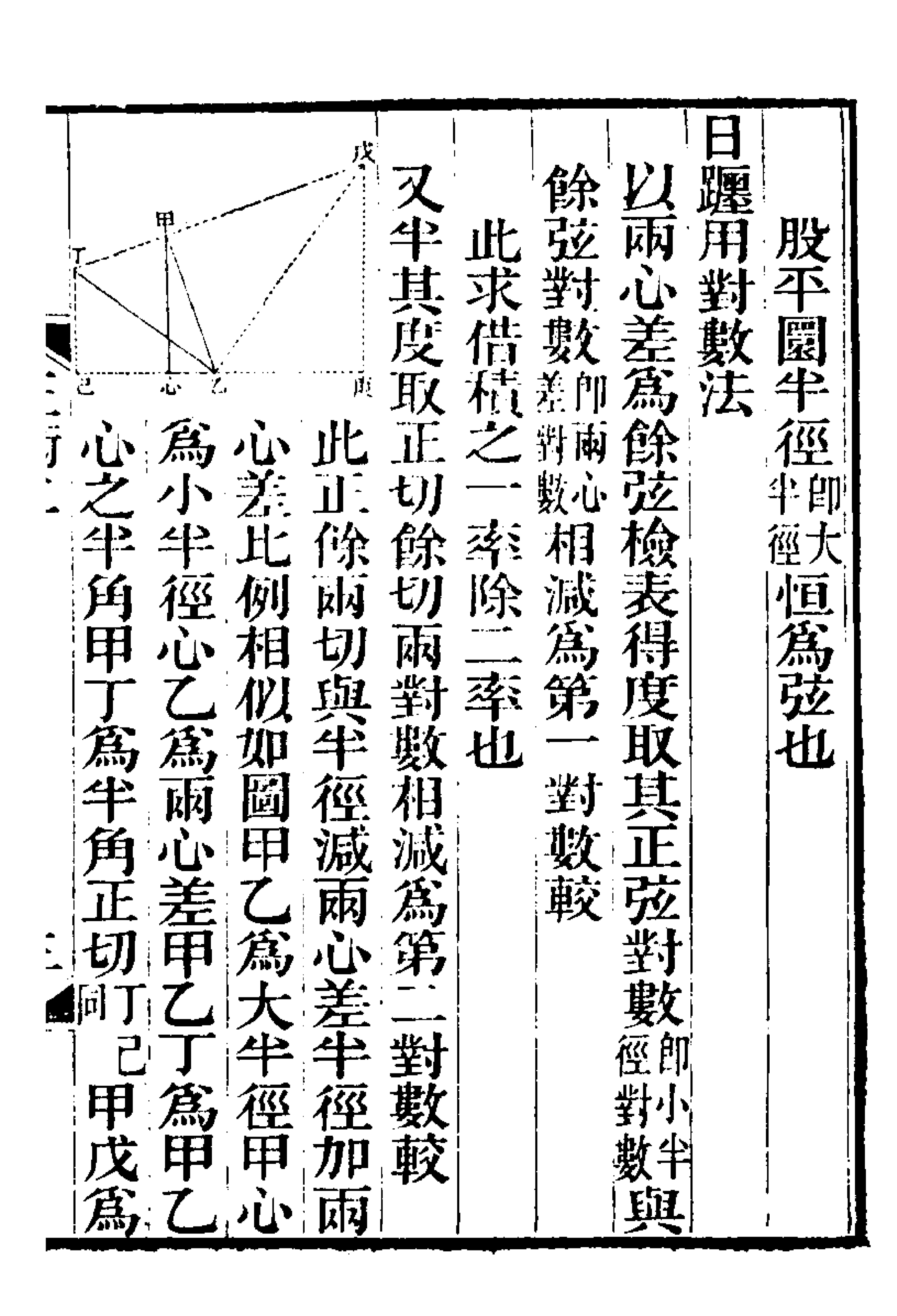
股平圜半徑（即大半徑）恒爲弦也

日躔用對數法

以兩心差爲餘弦檢表得度取其正弦對數（即小半徑對數）與餘弦對數（即兩心差對數）相減爲第一對數較

此求借積之一率除二率也

又半其度取正切餘切兩對數相減爲第二對數較



此正餘兩切與半徑減兩心差半徑加兩心差比例相似如圖甲乙爲大半徑甲心爲小半徑心乙爲兩心差甲乙丁爲甲乙心之半角甲丁爲半角正切（丁己同）甲戊爲

餘切戊庚同即半外角之正切以切線分外角法入之

一率　甲乙乙心和半徑加兩心差

二率　甲乙乙心較半徑減兩心差

三率　甲戊正切甲乙心半角餘切

四率　甲丁正切甲乙心半角正切

故以二切代求半借角之一二率相減即相除也

半徑對數減兩心差對數又減真數四之對數爲第三對數較

此以兩心差除半徑又以四除之也

圜周率對數減半象限二十六萬二千秒對數加第三對數較爲

第四對數較

此以求積差之三率除一率也求積差之一率爲半徑三率爲盈縮大差度乃兩心差乘半周天度以圜周率除之所得也以此除一率乃以圜周率乘半徑以兩心差除之又以半周天度除之也今第三對數較之眞數乃兩心差除半徑又以四除之也更以圜周率乘之半象限除之亦爲圜周率乘半徑以兩心差除之又以半周天度四个半象限卽半周天度除之也

第一對數較加第三對數較爲第五對數較

此以小半徑乘大半徑以倍兩心差自乘方除之也

以角求積

半實引度正切對數加減第二對數較盈減縮加檢正切對數表得度與半實引度相減得半較角

第二對數較之眞數乃即半徑減兩心差除半徑加兩心差也若爲負較則其眞數即半徑加兩心差除半徑減兩心差也縮秝用正較相加即眞數之相乘以一率除二率數乘三率也盈秝用負較相減亦即眞數之相乘以一率除二率數乘三率也負數以減爲加也

此第一術第一次比例求借角也

半較角正切對數加第一對數較檢正弦對數表得借

積度盈初縮末內弧縮初盈末外弧

此第一術第二次比例也

借積度正弦對數減第四對數較檢對數表得積差加

減借積度盈減縮加得平引積度

此第一術第三次比例也第四對數較之眞數即三

率除一率之數以此數除二率得四率本當以三率

乘二率今以除一率者蓋除母一如乘子也

以積求角

半平引度正切對數加減第二對數較縮減盈加檢正切對

數表得半借角倍之為借角

此第二術第一次比例也盈秝用正較縮秝用負較

半借角與半平行度相減得半較角倍之為較角

半較角正切對數加第一對數較檢正弦對數表得借積度盈初縮末內弧縮初盈末外弧

此第二術第二次比例也

借積度正弦對數減第四對數較檢對數表得借積差

此第二術第三次比例也

借積差加減借積度縮加盈減與平引相減得積較平引大則正小則負

平引度正弦對數減較角正弦對數餘倍之又減積較對數餘以轉減第五對數較檢對數表得角較秒

此合第二術第四五次比例也以眞數言之乃以四次比例一率除二率得數自乘以五次比例三率除之於上另以四次比例三率自乘方除五次比例二率又以上除之得五次比例四率也以代數術明之

原法以四次比例二三率相乘一率除之得四二四一四三四一自乘得四二四一四二四三即五次比例一率也以五次比例二三率相乘得五三五二五一以一率除之得四二四三五三五二四一為四率

今法以四次比例一率除二率得四二四一四三自乘得四二四一四二四二

以五次比例三率除之得四一五三四二於上另以四次比例三率自乘方除五次比例二率得四二五三又以上除之得四二四一四三五三五三五二與原法四率相同也

角較秒加減借角（積較正則加負則減）得實引角

半實引角正切對數加減第二對數較（盈減縮加）檢正切對數表得度倍之為借角與實引角相減為較角

此與第一術第一次比例同

兩心差對數加眞數二之對數又加借角正弦對數內減較角正弦對數得日距地心數

此與第二術第四次比例同（實引之借角即平引之本角也）

月離用對數法

最大兩心差對數內減最小兩心差對數為第一對數較

此求月孛差之二率除一率也

圜周率對數加半徑對數內減半周天對數為第二對數較

此以半徑乘圜周率以半周天度除之也

半徑對數內減真數四之對數為第三對數較

此以四除半徑也

月孛距日正切對數內減第一對數較得半較角正切

對數

此遲疾秝補法第一比例也第一對數較之眞數爲二率除一率所得盇除毋一如乘子也

月孛距日減半較角得月孛差

月孛差加減月引（孛距日過象限則加否則減）得平引半之爲半平引度

倍月孛距日正弦對數加兩心差半較對數內減月孛差正弦對數得兩心差對數

此遲疾秝補法第二比例也

以兩心差對數檢餘弦對數表得度半之爲半弧

又檢其正弦對數內減兩心差對數爲第四對數較

此卽日躔第一對數較也

半弧之正弦餘弦兩對數相減倍之爲第五對數較

此卽日躔第二對數較也

以兩心差對數減第二對數較爲第六對數較

此卽日躔第四對數較也

第三對數較加第四對數較減兩心差對數爲第七對數較

此卽日躔第五對數較也

半平引度正切對數加減第五對數較疾加遲減檢正切對

數表得半借角度倍之爲借角

以下皆與日躔以積求角法同

半借角與半平引度相減得半較角倍之爲較角

半較角正切對數加第四對數較檢正弦對數表得借積度疾初遲末內弧遲初疾末外弧

借積度正弦對數減第六對數較檢對數表得借積差秒

借積差秒加減借積度疾減遲加與平引相減得積較平引大則正小則負

平引度正弦對數減較角正弦對數餘倍之又減積較

對數餘以轉減第七對數較檢對數表得角較秒

角較秒加減借角積較正則加負則減得實引角半之爲半實引

角

半實引角正切對數加減第五對數較疾減遲加檢正切對

數表得度倍之爲借角與實引角相減爲較角

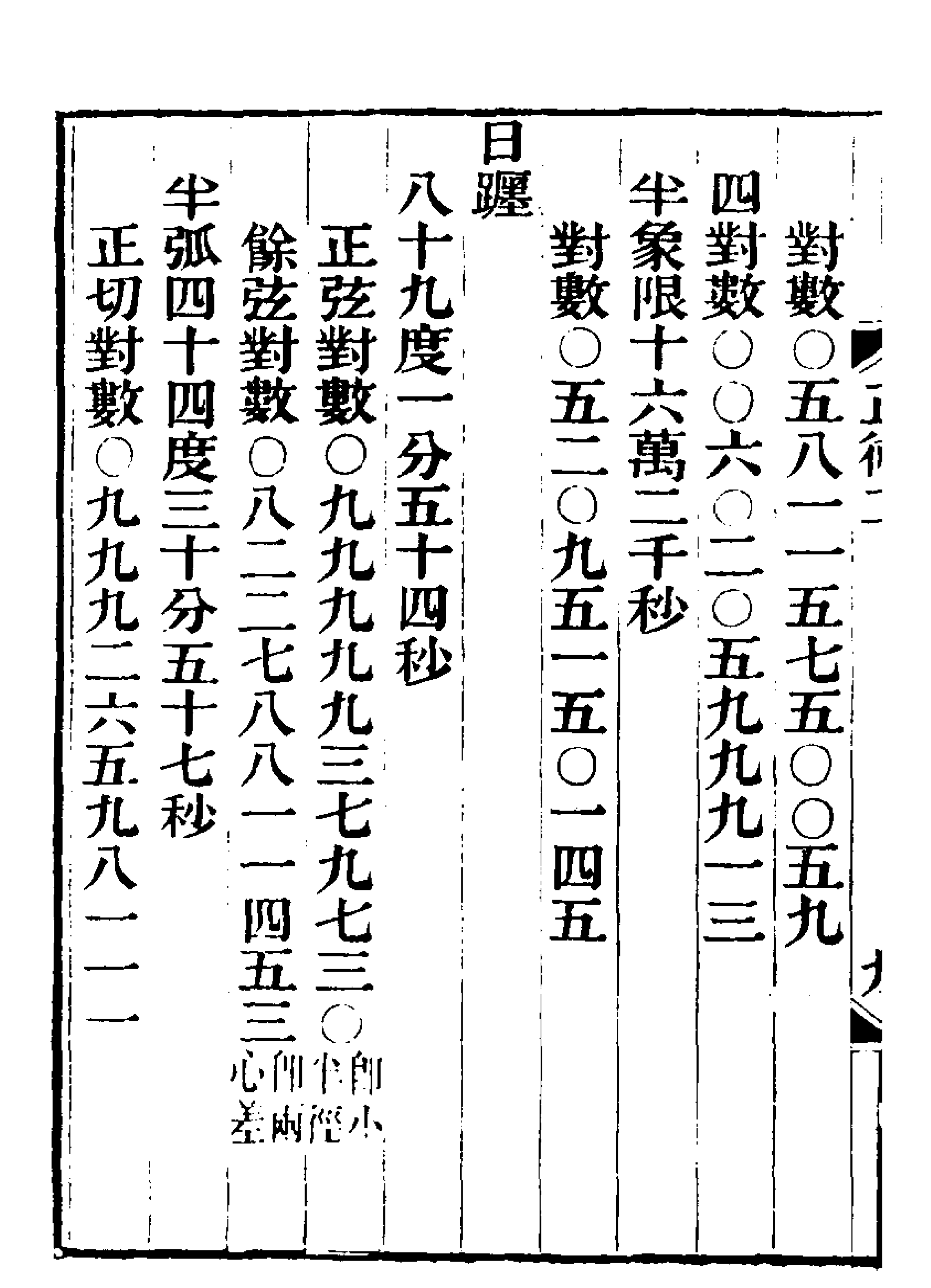
兩心差對數加負數二之對數又加借角正弦對數內

減較角正弦對數得月距地心對數

依後編法求諸用數於後

圜周率對數一〇四九七一四九八七二七

半周天六十四萬八千秒



對數○五八一一五七五○○五九

四對數○○六○二○五九九九一三

半象限十六萬二千秒

對數○五二○九五一五○一四五

日躔

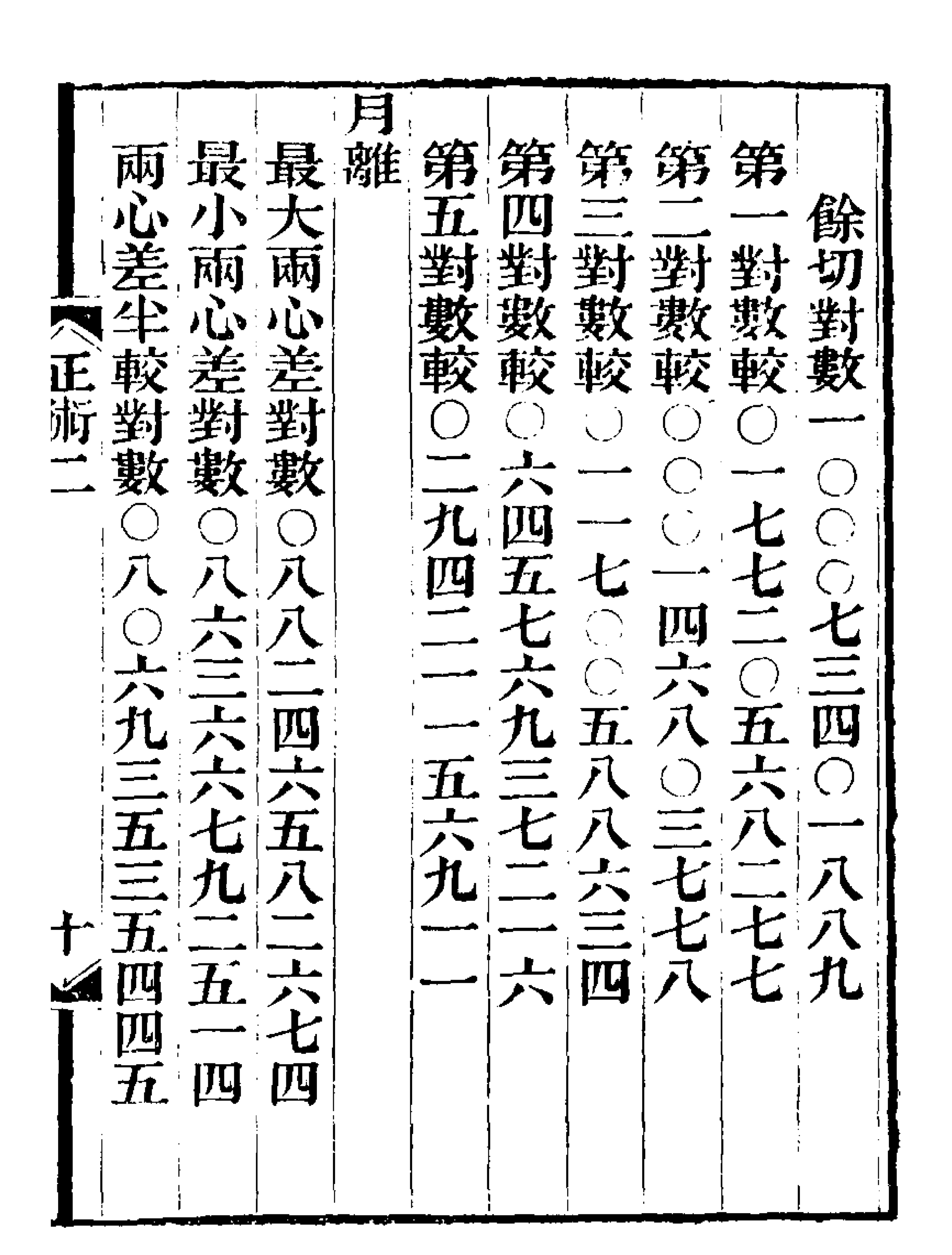
八十九度一分五十四秒

正弦對數○九九九九三七九七三○即小半徑

餘弦對數○八二二七八八一一四五三即兩心差

半弧四十四度三十分五十七秒

正切對數○九九九二六五九八一一一



餘切對數一〇〇〇七三四〇一八八九

第一對數較〇一七七二〇五六八二七七

第二對數較〇〇〇一四六八〇三七七八

第三對數較〇一一七〇〇五八八六三四

第四對數較〇六四五七六九三七二一六

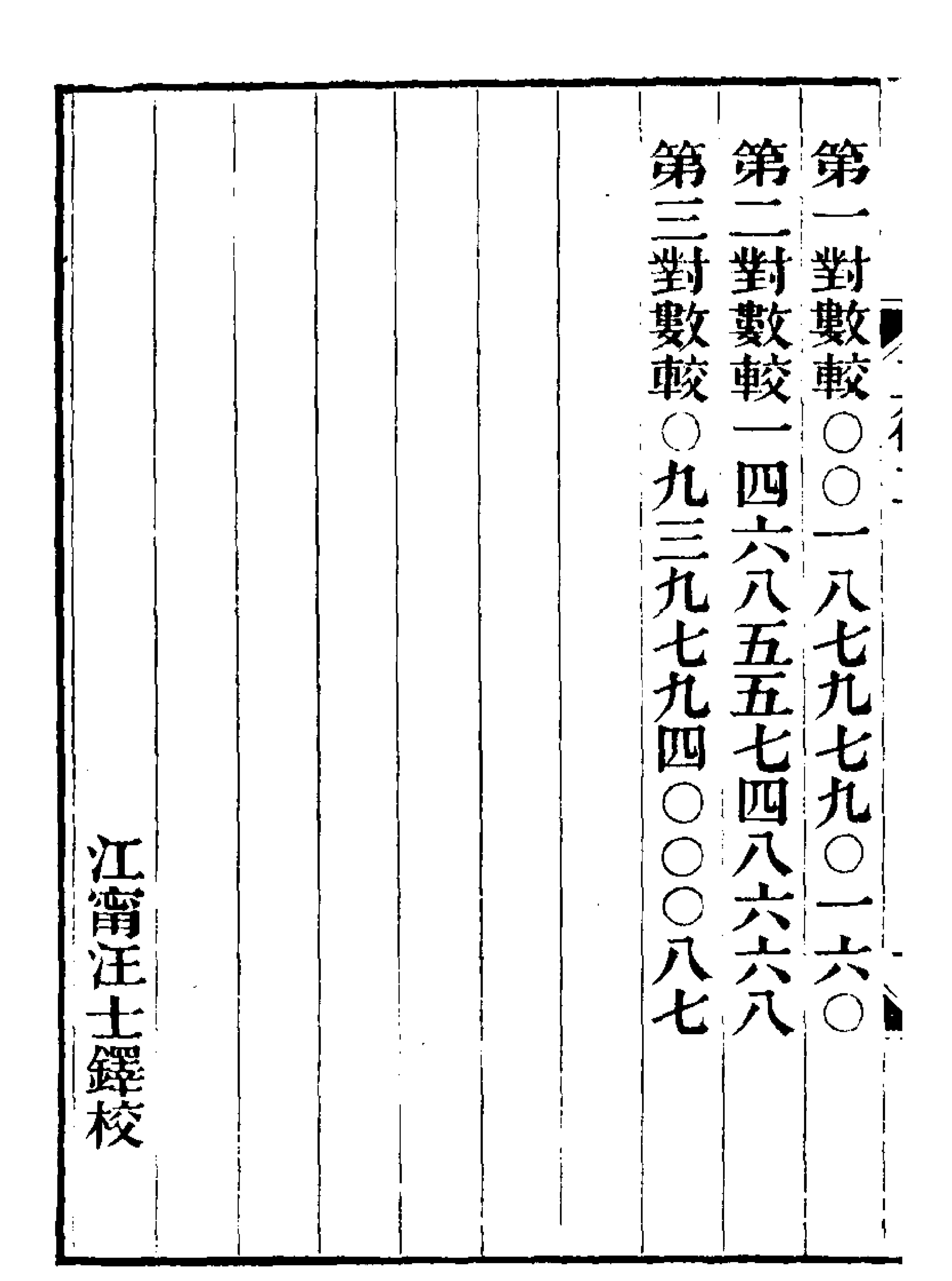
第五對數較〇二九四二一一五六九一

月離

最大兩心差對數〇八八二四六五八二六七四

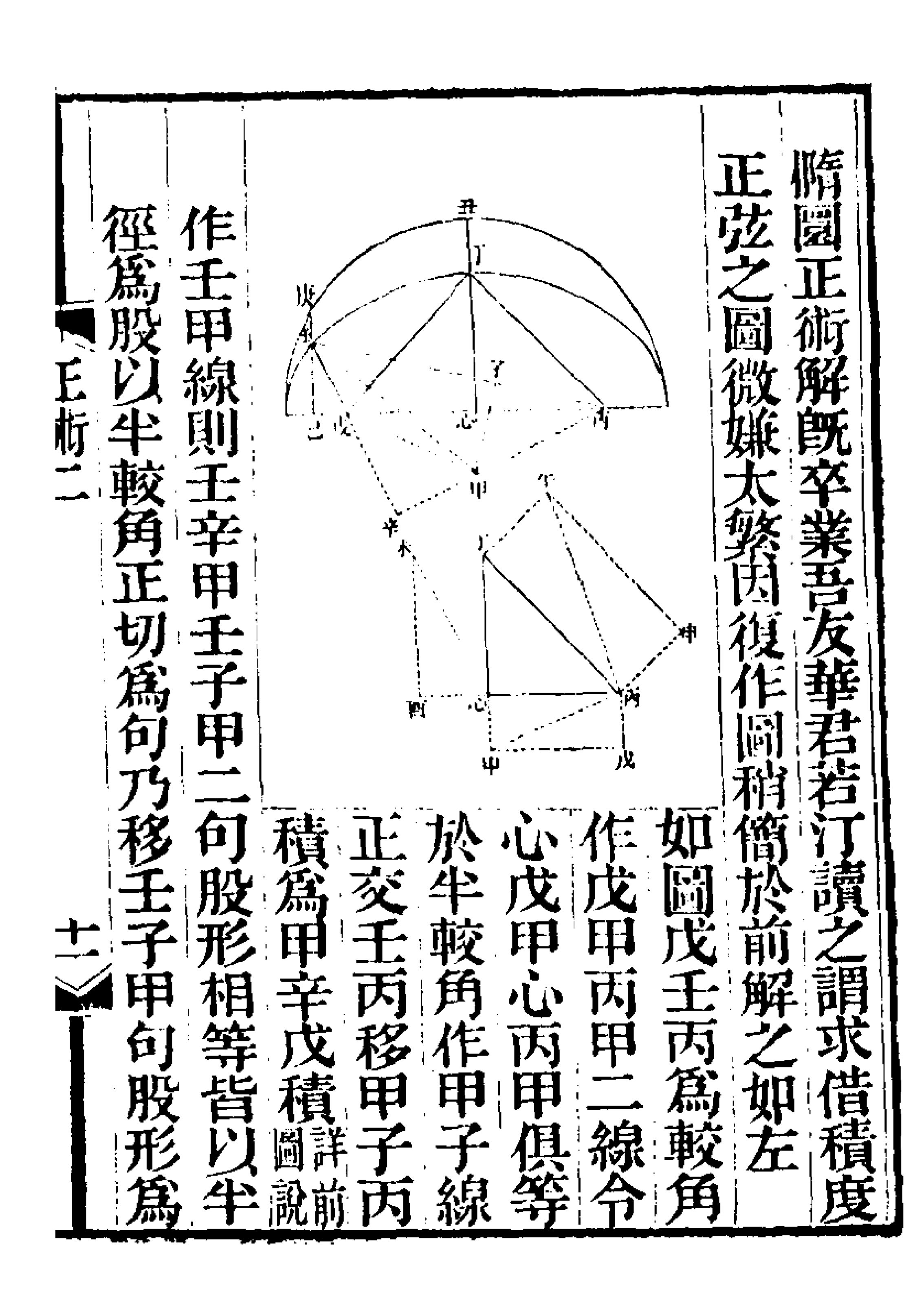
最小兩心差對數〇八六三六六七九二五一四

兩心差半較對數〇八〇六九三五三五四四五


第一對數較〇〇一八七九七九〇一六〇
第二對數較一四六八五五七四八六六八
第三對數較〇九三九七九四〇〇〇八七

江甯汪士鐸校

憜圜正術解既卒業吾友華君若汀讀之謂求借積度正弦之圖微嫌太繁因復作圖稍簡於前解之如左



如圖戊壬丙爲較角作戊甲丙甲二線令心戊甲心丙甲俱等於半較角作甲子線正交壬丙移甲子丙積爲甲辛戊積詳前圖說

作壬甲線則壬辛甲壬子甲二句股形相等皆以半徑爲股以半較角正切爲句乃移壬子甲句股形爲

丙丁午復作心丁未句股形與丙丁午丙心甲二句股俱等式復各補成長方形亦俱等式半較角正切乘半徑爲丁申長方積卽壬辛甲子積亦卽壬戊甲丙積戊丙甲積卽心戊長方積壬戊甲丙積內減戊丙甲積卽丁申長方積內減心戊長方積餘壬戊丙積卽丁酉長方積弦冪內減句冪餘股冪則句長方積減弦之同式長方必餘股之同式長方也壬戊丙積爲兩心差心丙或心戊乘壬己之積此積以大半徑乘之小半徑除之則得兩心差乘借積度正弦庚己積卽半較角正切丁午乘小半徑丁心積為庚己與壬己丁午與丁未其比例皆若大半徑丑心或丁丙與

小半徑丁心也

正弧三角任取一角以其正弦爲兩心差餘弦爲小半徑對角之邊爲半較角則夾角之小邊即借積度若有鈍角則大邊即借積度

江甯汪士鐸校